FECHA	21/11/2024	**EQUIPO**	Máquina Universal de Ensayos
CLIENTE	I.E PASCUAL BRAVO	**MARCA**	SHIMADZU
CONTACTO	Alejandro Oquendo	**MODELO** **SN**	AG-IC 20/50KN I30124736003 CS
CIUDAD	Medellín	**TELEFONO**	321 8841490

INFORME DE SERVICIO MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividades realizadas

1. **Inspección inicial:**
   - Verificación de energizado y encendido de la máquina.
   - Verificación de funcionamiento de los paros de emergencia.
   - Verificación de funcionamiento de los límites o finales de carrera.
   - Verificación de desplazamiento desde el modo manual del Smart Control.
   - Verificación de conexión entre la máquina y el software, actualización de Software.
   - Verificación de funcionamiento de métodos programados desde el software.

2. **Revisión de nivel y alineación de la máquina:**
   - Nivelación de la mesa inferior de la máquina.
   - Revisión del nivel del puente intermedio.
   - Revisión de la alineación entre los husillos.

3. **Lubricación de los husillos:**
   - Revisión de los acordeones protectores de los husillos o tornillos.
   - Aplicación de grasa sobre los husillos.
   - Distribución de la grasa sobre los husillos por medio del desplazamiento manual del puente intermedio.

4. **Revisión del sistema de transmisión mecánica:**
   - Remoción del panel inferior de la máquina.
   - Revisión del funcionamiento del servo motor.
   - Revisión del estado de las poleas de transmisión.
   - Revisión de la banda de transmisión.
   - Revisión de la tensión de la banda de transmisión.
   - Verificación de no deslizamientos en la transmisión.
   - Verificación nivel de aceite en las cajas de transmisión.
   - Ensamble del panel inferior en la máquina.

5. **Verificación componentes eléctricos:**
   - Medición del voltaje de alimentación de la máquina.
   - Remoción del panel cobertor de la caja de control.
   - Verificación del circuito de distribución.
   - Ensamble del panel cobertor de la caja de control.

6. **Verificación de funcionamiento de la celda de carga:**
   - Verificación del funcionamiento de la celda de carga a tensión y compresión.
   - Verificación por medio de blancos a tensión y a compresión.
   - Verificación con muestras propias del cliente.

Observaciones Generales

1. Se recibe la máquina por parte del cliente en el laboratorio de ensayo de materiales destructivos y no destructivos e inicialmente manifiesta que se reubicó por parte de ellos la máquina y se instaló en el laboratorio mencionado. Se realiza la verificación inicial en sitio y no se encuentra novedad de alguna falla en los componentes de la máquina. Todo se encontró funcional, los dos paros de emergencia, los finales de carrera del puente intermedio, y el control de mandos o Smart control, como también el software y la comunicación del PC y la máquina.



Evidencia de la máquina ubicada en el laboratorio de ensayos de materiales destructivos

2. Se verifica el nivel de la mesa inferior y del puente intermedio, la alineación entre los husillos está operativa. No fue necesario nivelar ninguna de las dos partes: ni la mesa inferior ni el puente intermedio, se encontró en el nivel apto para una operación correcta de la máquina.



Evidencia del nivel correcto para operación de la máquina AG-IC

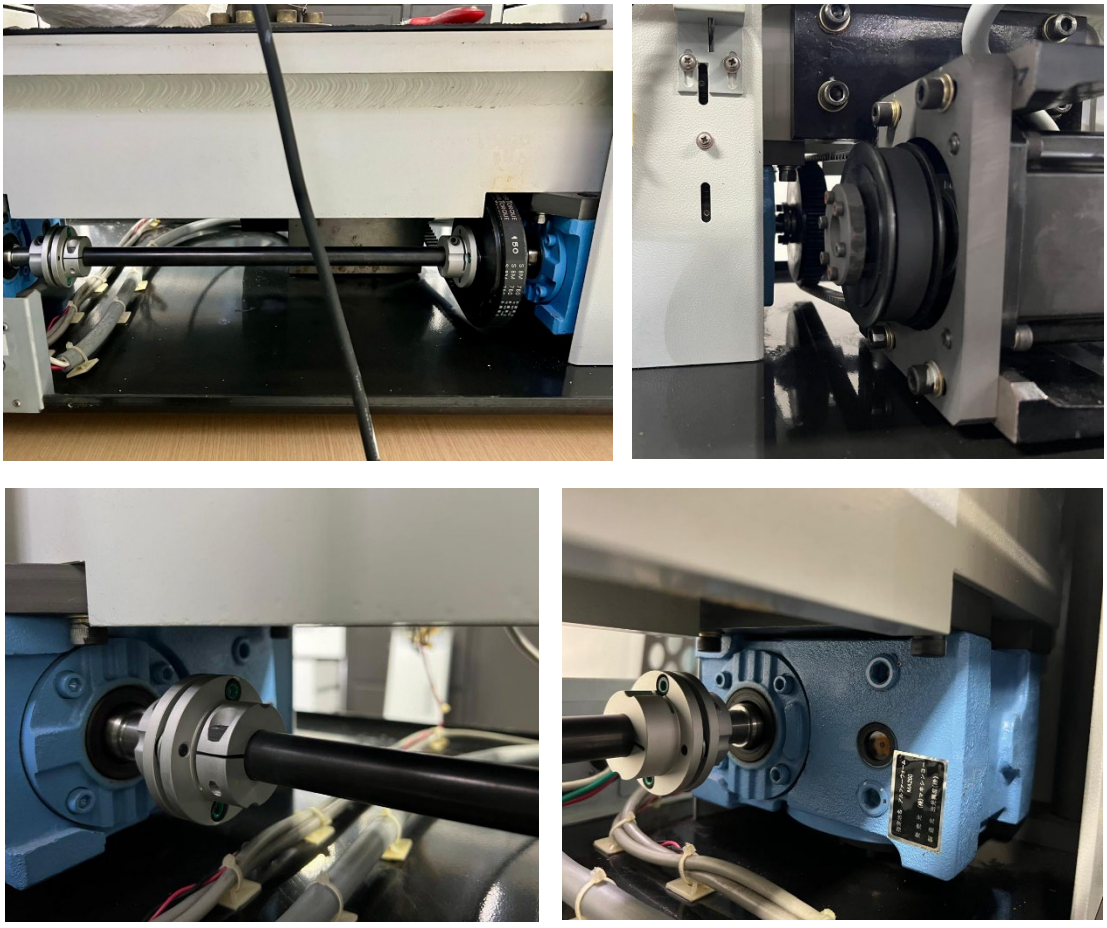
3. Antes de realizar o iniciar con la actividad de lubricar los husillos, se removió de las superficies internas y externas del cuerpo roscado de los dos husillos, la máxima cantidad de grasa contaminada posible y luego se lubricaron con grasa de litio EP-2, se realizó el desplazamiento manual del puente intermedio hasta los límites superior e inferior de carrera, con la finalidad de terminar de esparcir el volumen de grasa uniformemente en todo el cuerpo roscado de los husillos.





Evidencia de la limpieza y lubricación de husillos con Grasa de litio

4. El servo motor, la banda y las poleas se encuentran en buen estado y presentan buena tensión entre ellos, por lo cual no se evidencia ningún tipo de deslizamiento que afecte la medición de desplazamiento realizada por el encoder del servo motor. El servo motor se encontró bien ajustado a la base y el mecanismo con buena tensión entre correa y poleas dentadas de transmisión. Las dos cajas de transmisión, presentan el nivel correcto de aceite.



Evidencia del estado interno del mecanismo de transmisión de fuerza y movimiento

5. Los circuitos eléctricos de la máquina se encuentran en buen estado y completamente funcionales. El voltaje de alimentación de la máquina se encuentra entre los valores esperados y no se evidencian picos de voltaje ni fluctuaciones que puedan poner en riesgo el sistema eléctrico y/o electrónico de la máquina.

6. La celda de carga se encuentra completamente operativa, registra bien los cambios de fuerza tanto a tensión como a compresión. Los blancos realizados evidencian una buena estabilidad de la máquina y un correcto desplazamiento del puente intermedio.

7. Calibración de celda de carga de 50kN clase 1:
   Se efectuó la calibración en sitio, realizando los montajes a tensión y compresión con los patrones de calibración clase 0.



La imagen anterior muestra la evidencia del montaje para calibración a tensión, para más detalle acerca de este procedimiento consultar los certificados de calibración emitidos por la empresa ICCLAB acreditados por la ONAC.

Recomendación final:

se recomienda realizar el próximo mantenimiento preventivo a los 12 meses después de la fecha asignada a este informe.

Ing. Miguel Angel Niño Ardila
Director Técnico - Comercial
soportetecnico@importecnical.com
Importecnical S.A.S
Medellín, Colombia
Tel: +57 4 4444322 Ext. 111
Cel: 3002119435

FECHA	21/11/2024	**EQUIPO**	Máquina Universal de Ensayos
CLIENTE	I.E PASCUAL BRAVO	**MARCA**	SHIMADZU
CONTACTO	Alejandro Oquendo	**MODELO** **SN**	AGS-X 300KN I331355K0366
CIUDAD	Medellín	**TELEFONO**	321 8841490

INFORME DE SERVICIO MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividades realizadas

1. **Inspección inicial:**
   - Verificación de energizado y encendido de la máquina.
   - Verificación de funcionamiento de los paros de emergencia.
   - Verificación de funcionamiento de los límites o finales de carrera.
   - Verificación de desplazamiento desde el modo manual del Smart Control.
   - Verificación de conexión entre la máquina y el software. Actualización de software.
   - Verificación de funcionamiento de métodos programados desde el software.

2. **Revisión de nivel y alineación de la máquina:**
   - Nivelación de la mesa inferior de la máquina.
   - Revisión del nivel del puente intermedio.
   - Revisión de la alineación entre los husillos.

3. **Lubricación de los husillos:**
   - Revisión de los acordeones protectores de los husillos o tornillos.
   - Aplicación de grasa sobre los husillos.
   - Distribución de la grasa sobre los husillos por medio del desplazamiento manual del puente intermedio.

4. **Revisión del sistema de transmisión mecánica:**
   - Remoción del panel inferior de la máquina.
   - Revisión del funcionamiento del servo motor.
   - Revisión del estado de las poleas de transmisión.
   - Revisión de la banda de transmisión.
   - Revisión de la tensión de la banda de transmisión.
   - Verificación de no deslizamientos en la transmisión.
   - Verificación nivel de aceite en las cajas de transmisión.
   - Ensamble del panel inferior en la máquina.

5. **Verificación componentes eléctricos:**
   - Medición del voltaje de alimentación de la máquina.
   - Remoción del panel cobertor de la caja de control.
   - Verificación del circuito de distribución.
   - Ensamble del panel cobertor de la caja de control.

6. **Verificación de funcionamiento de la celda de carga:**
   - Verificación del funcionamiento de la celda de carga a tensión y compresión.
   - Verificación por medio de blancos a tensión y a compresión.
   - Verificación con muestras propias del cliente.

Observaciones Generales

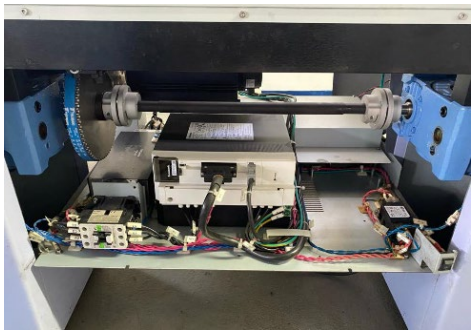
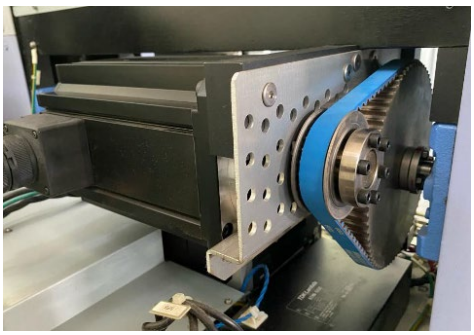
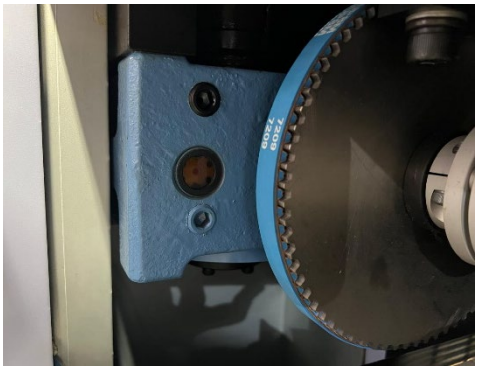
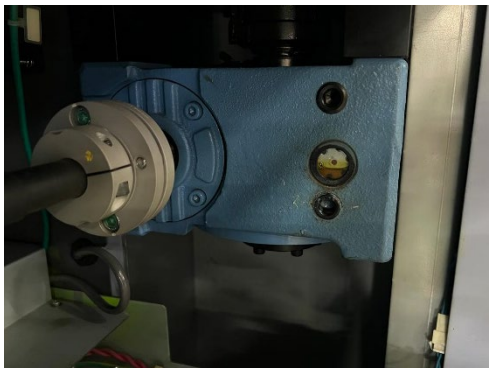
1. Todo el sistema se encuentra funcional y la máquina opera correctamente en el modo manual desde el Smart control, como desde el software. Se instaló el módulo Cycle o de ensayos cíclicos adquirido por el cliente y se actualizó el software Trapezium X a la versión 1.5.8 y queda operando correctamente con una comunicación entre máquina y PC efectiva. Los dos paros de emergencia se encuentran funcionales, como también los dos finales de carrera del recorrido del puente.

2. Se verifica el nivel de la mesa inferior y del puente intermedio, la alineación entre los husillos está operativa. No fue necesario nivelar ninguna de las dos partes: ni la mesa inferior ni el puente intermedio, se encontró en el nivel apto para una operación correcta de la máquina.

3. Previo a comenzar con la actividad de lubricar los husillos, se removió de las superficies internas y externas del cuerpo roscado de los dos tornillos, la máxima cantidad de grasa contaminada posible y luego se lubricaron los tornillos del mecanismo del puente, con grasa de litio EP-2, se realizó el desplazamiento manual del puente intermedio hasta los límites superior e inferior de carrera, con la finalidad de terminar de esparcir el volumen de grasa uniformemente en todo el cuerpo roscado de los tornillos.

4. El servo motor, la banda y las poleas se encuentran en buen estado y presentan buena tensión entre ellos, por lo cual no se evidencia ningún tipo de deslizamiento que afecte la medición de desplazamiento realizada por el encoder del servo motor. El servo motor se encontró bien ajustado a la base y el mecanismo con buena tensión entre correa y poleas dentadas de transmisión. Una de las dos cajas de transmisión, mirando la máquina de frente, sería la caja de transmisión del lado derecho, presenta nivel de aceite un poco mas

bajo del nivel medio, es recomendable reponer el aceite de esta caja para evitar desgaste de las piezas mecánicas internas de la caja, se realizó la consulta y el tipo de aceite que se debe reponer que es el recomendado por el especialista de fábrica es: Mobil Glygoyle 220. La otra caja de transmisión, la del lado izquierdo presenta nivel correcto de aceite.

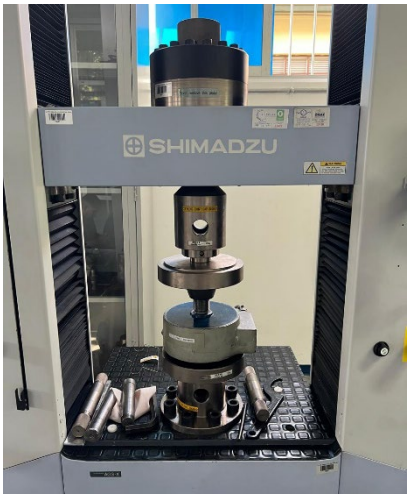
5. Los circuitos eléctricos de la máquina se encuentran en buen estado y completamente funcionales. El voltaje de alimentación de la máquina se encuentra entre los valores esperados y no se evidencian picos de voltaje ni fluctuaciones que puedan poner en riesgo el sistema eléctrico y/o electrónico de la máquina. Se le realizó limpieza al extractor de calor y al filtro de la caja.



Estado del extractor antes del mantenimiento y limpieza

6. La celda de carga se encuentra completamente operativa, registra bien los cambios de fuerza tanto a tensión como a compresión. Los blancos realizados evidencian una buena estabilidad de la máquina y un correcto desplazamiento del puente intermedio.

7. Calibración de celda de carga de 300kN clase 0.5:
   Se efectuó la calibración en sitio, realizando los montajes a tensión y compresión con los patrones de calibración clase 0.



   La imagen anterior muestra la evidencia del montaje para calibración a compresión, para más detalle acerca de este procedimiento consultar los certificados de calibración emitidos por la empresa ICCLAB acreditados por la ONAC.

8. Se ejecutó también la Calibración de 3 extensómetros y un deflectómetro de la marca Epsilon.



   Para más información detallada acerca de este procedimiento consultar los certificados de calibración emitidos por la empresa ICCLAB acreditados por la ONAC.

Recomendaciones finales:

1. se recomienda realizar el próximo mantenimiento preventivo a los 12 meses después de la fecha asignada a este informe.

2. Se recomienda reponer el nivel de aceite especificado por fábrica de la caja de transmisión de movimiento al puente intermedio del lado derecho como acción correctiva.



Ing. Miguel Angel Niño Ardila
Director Técnico - Comercial
soportetecnico@importecnical.com
Importecnical S.A.S
Medellín, Colombia
Tel: +57 4 4444322 Ext. 111
Cel: 3002119435

Bogotá D.C., 2024-11-25

Señores
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
Atn. Importecnical
-
Medellín Antioquia

Cordial saludo,

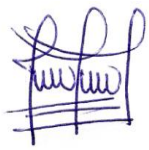
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CDA-24-33213-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Jefe Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CDA-24-33213-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**DIMENSIONAL**

Extensómetro

FABRICANTE MANUFACTURER	EPSILON	**MODELO** MODEL	3542-050M-025-ST
SERIAL SERIAL NUMBER	E100297	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	N/I

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	TRAPEZIUM
SERIAL SERIAL NUMBER	1.5.1	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	-

INTERVALO DE MEDIDA MEASUREMENT INTERVAL	1,0 mm a 10,0 mm		
CLIENTE CUSTOMER	INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		
DIRECCIÓN ADDRESS	Calle 73 #73A-226 Medellín Antioquia		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	Calle 73 #73A-226 Medellín		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2024-11-21 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2024-11-25 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	4	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2024-8539

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2024.11.26 20:07:07 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	12,5	mm	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0004-T01	
DIVISIÓN DE ESCALA	0,000 5	mm	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20548	
RESOLUCIÓN	0,000 5	mm			
CONDICIONES AMBIENTALES	24,80 °C a 25,31 °C		56,18 %hr a 60,38 %hr		
INTERVALO CALIBRADO	1,0 mm a 10,0 mm		**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	mm	
LONGITUD BASE	9,99				
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS				

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se basa en la Norma UNE-ISO 9513:2013/AC 2013, complementado el procedimiento ME-022 CEM Edicion 0 España. Metodo de Comparacion directa. Aplicable a extensometros y medición del desplazamiento del travesaño de maquinas de ensayo.

3- PATRONES UTILIZADOS

	D-004	**-**	**A-009**
	PATRÓN DIMENSIONAL	**PATRÓN DIMENSIONAL**	**TERMO-HIGROMETRO**
EQUIPO	Cabezal Micrometrico	-	TermoHigrómetro
MARCA	ƎOECKLER INSTRUMENTS	-	BRIXCO
MODELO	1397	-	5015
SERIAL	33361	-	1616D0050677
INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	(0 a 50) mm	-	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	ARC7223	-	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-12-06	-	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

LONGITUD BASE	LECTURA 1	LECTURA 2	LECTURA 3	qLe
mm	mm	mm	mm	%
9,99	10,01	9,99	10,00	-0,10

VALOR DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	SERIE No. 3	RESOLUCIÓN
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1,000 0	1,007 5	1,004 5	0,998 0	0,000 5
1,500 0	1,504 5	1,502 0	1,498 5	0,000 5
2,000 0	2,012 0	2,004 5	2,002 0	0,000 5
3,000 0	3,013 5	3,003 5	3,000 0	0,000 5
4,000 0	4,018 5	4,007 5	3,998 5	0,000 5
5,000 0	5,018 5	5,003 5	5,001 0	0,000 5
6,000 0	6,021 5	6,005 0	5,999 0	0,000 5
7,000 0	7,022 5	7,010 0	6,996 5	0,000 5
8,000 0	8,031 0	8,015 0	7,998 0	0,000 5
9,000 0	9,031 5	9,012 5	8,999 5	0,000 5
10,000 0	10,031 0	10,013 5	10,001 5	0,000 5

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

RESULTADOS RELATIVOS					RESULTADOS ABSOLUTOS	
ERROR DE INDICACION	ERROR DE INDICACION	RESOLUCIÓN	RESOLUCIÓN	REPETIBILIDAD	ERROR DE INDICACION	REPETIBILIDAD
(%)	(mm/mm)	(%)	(mm/mm)	(%)	(mm)	(mm)
0,33	0,000 333 7	0,050 0	0,000 050 1	0,950	0,003 3	0,009 5
0,11	0,000 166 8	0,033 3	0,000 050 1	0,400	0,001 7	0,006 0
0,31	0,000 617 3	0,025 0	0,000 050 1	0,500	0,006 2	0,010 0
0,19	0,000 567 2	0,016 7	0,000 050 1	0,450	0,005 7	0,013 5
0,20	0,000 817 5	0,012 5	0,000 050 1	0,500	0,008	0,020 0
0,15	0,000 767 4	0,010 0	0,000 050 1	0,350	0,008	0,017 5
0,14	0,000 850 9	0,008 3	0,000 050 1	0,375	0,009	0,022 5
0,14	0,000 967 6	0,007 1	0,000 050 1	0,371	0,010	0,026 0
0,18	0,001 468 1	0,006 3	0,000 050 1	0,413	0,015	0,033 0
0,16	0,001 451 5	0,005 6	0,000 050 1	0,356	0,015	0,032 0

VALORES MÁXIMOS						
ERROR DE INDICACIÓN			RESOLUCION			ERROR DE LONGITUD BASE
%	mm	mm/mm	%	mm	mm/mm	%
0,33	0,015	0,001 534 9	0,050 0	0,0005	0,000 050 1	-0,10

6- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estandar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k".

PUNTO	VALOR DE CALIBRACIÓN	INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
	mm	mm	mm
1	1,000 0	0,003 7	0,007 3
2	1,500 0	0,003 0	0,006 0
3	2,000 0	0,003 8	0,007 5
4	3,000 0	0,004 6	0,009 1
5	4,000 0	0,006 3	0,012
6	5,000 0	0,005 6	0,011
7	6,000 0	0,007 0	0,014
8	7,000 0	0,007 9	0,016
9	8,000 0	0,010	0,019
10	9,000 0	0,010	0,019
11	10,000 0	0,008 9	0,017

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k= 1,960 es de: +/- 0,019 mm

El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

7- GRÁFICAS Los valores para la grafica se toman los absolutos para poder hacer comparación adecuada

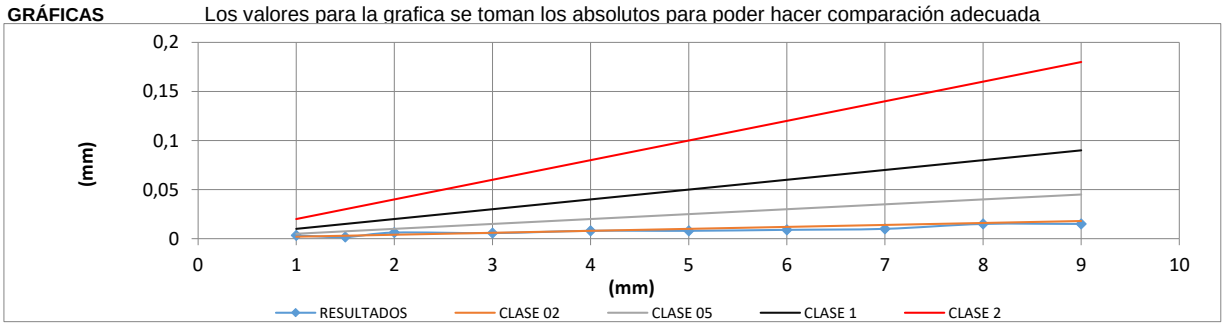


TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ME-022 CEM ESPAÑA BASADO ISO 9513

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor Absoluto Maximo µm	Error Relativo Maximo (%)	Error Absoluto Maximo µm
02	± 0,2	0,1	0,2	± 0,2	± 0,6
05	± 0,5	0,3	0,5	± 0,5	± 1,5
1	± 1,0	0,5	1,0	± 1,0	± 3,0
2	± 2,0	1,0	2,0	± 2,0	± 6,0

TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ASTME-83-16

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor en (in/in m/m)	Error Relativo Maximo (%)	Valor en (in/in m/m)
A	± 0,1	0,05	0,00001	± 0,1	± 0,00002
B-1	± 0,25	0,25	0,00005	± 0,5	± 0,0001
B-2	± 0,5	0,25	0,0001	± 0,5	± 0,0002
C	± 1,0	0,50	0,0005	± 1,0	± 0,001
D	± 1,0	0,50	0,005	± 1,0	± 0,01
E	± 1,0	0,50	0,05	± 1,0	± 0,1

8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tienen validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos análogos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrologo en el proceso de calibración.
f. Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversion se extraen del documento Guia NIST 811 Guia para el uso del sistema internacional de medidas
ft = 304,8 mm in = 25,4 mm yd = 914,4 mm

9- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida documentada de calibraciones que conducen a las referencias a patrones nacionales o internacionales, la incertidumbre de medición se evalua para cada paso de la cadena de trazabilidad con metodos apropiados se cumple con los requisitos de equipamiento establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAD-07-01

Cliente: INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO **Código Cliente:** 1629
Dirección: Calle 73 #73A-226
Ciudad: Medellín - Antioquia **Teléfono:** (034) -

Equipo: Extensómetro **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3542-050M-025-ST
Código: 1629-E0004 **Serial:** E100297 **Código Interno:** N/I

Indicador Aux.: Software de Indicación **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** TRAPEZIUM
Código: 1.5.1 **Serial:** 1.5.1 **Código Interno:** -

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
1629-E0004-T01	Galga Extensiometrica	EPSILON	S/M	S/S	-	10,0 mm

Observaciones:

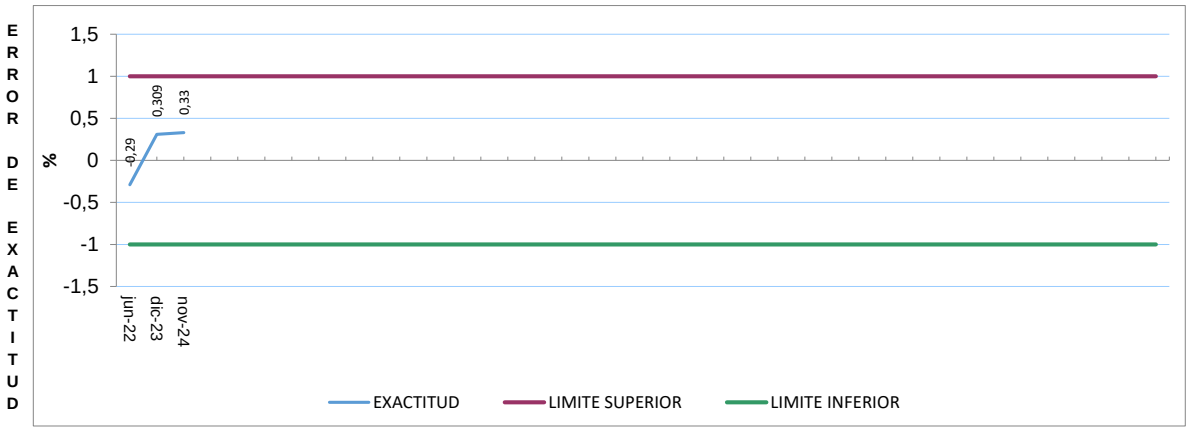
Normativas: **El cliente debe definir los requisitos de cumplimiento del extensometro según los ensayos realizados en el equipo, se deja como limite de control 1% según la revision realizada a 1 de las normas usadas**

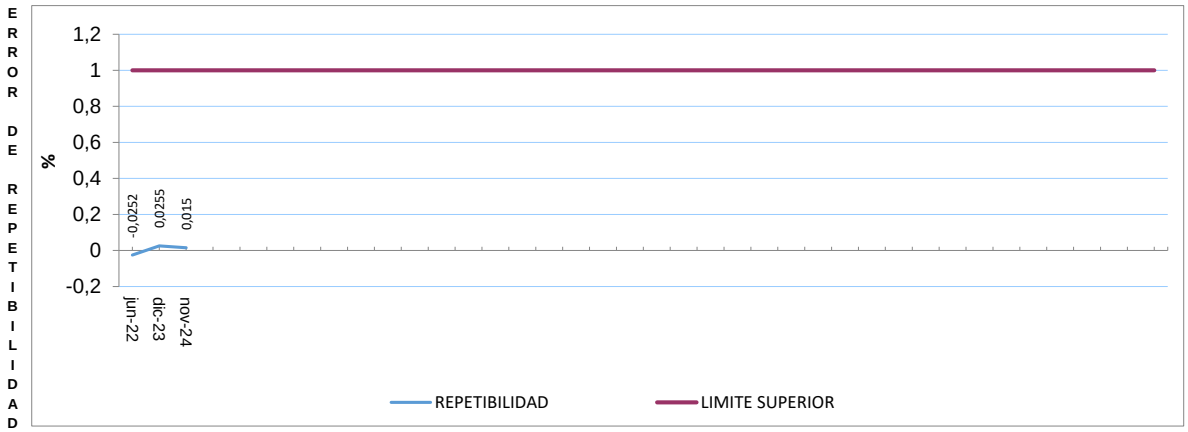
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2022-jun-01	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-22-20507
	12,00 mm (1,0 mm a 10,0 mm) q=-0,290 % b=-0,0252 % U=+/-0,004 6 mm	OSI-2022-2543
2023-dic-05	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-23-26843-S
	10,00 mm (1,0 mm a 10,0 mm) q=0,309 % b=0,0255 % U=+/-0,014 mm	OSI-2023-6007
2024-nov-21	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-24-33213-S
	10,00 mm (1,0 mm a 10,0 mm) q=0,33 % b=0,015 % U=+/-0,019 mm	OSI-2024-8539

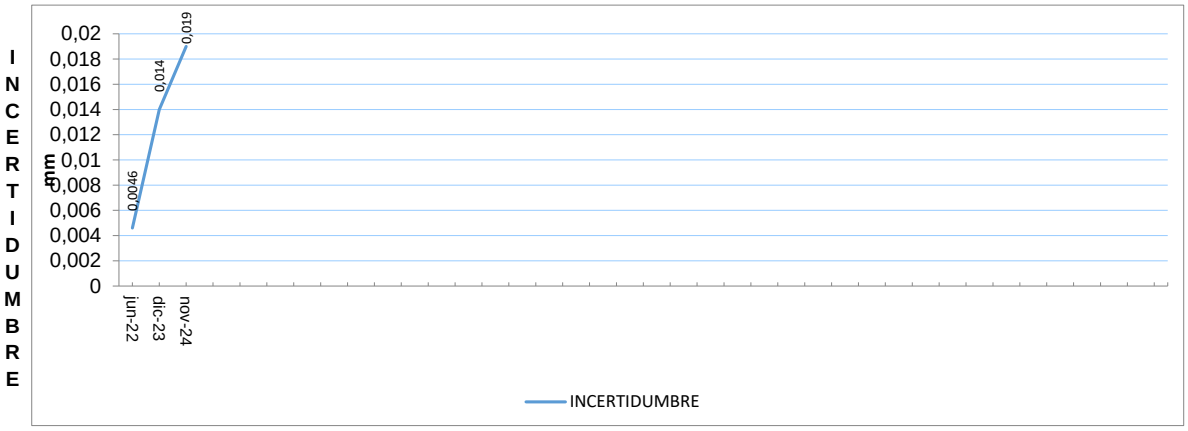
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

F-LAD-07-01

Equipo: Galga Extensiometrica **Marca:** EPSILON **Modelo:** S/M **Código:** 1629-E0004-T01
Serial: S/S **Código Interno:** - **Escala:** 10,0 mm **Sentido:** **Intervalo:** 1,0 mm a 10,0 mm







TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración





Bogotá D.C., 2024-11-25

Señores
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
Atn. Importecnical
-
Medellín Antioquia

Cordial saludo,

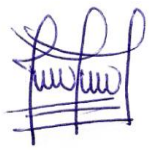
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CDA-24-33214-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Jefe Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CDA-24-33214-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**DIMENSIONAL**

Extensómetro

FABRICANTE MANUFACTURER	EPSILON	**MODELO** MODEL	3575-500M-ST
SERIAL SERIAL NUMBER	100299	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	N/I

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	TRAPEZIUM
SERIAL SERIAL NUMBER	1.5.1	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	-

INTERVALO DE MEDIDA MEASUREMENT INTERVAL	0,5 mm a 5,0 mm		
CLIENTE CUSTOMER	INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		
DIRECCIÓN ADDRESS	Calle 73 #73A-226 Medellín Antioquia		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	Calle 73 #73A-226 Medellín		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2024-11-22 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2024-11-25 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	4	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2024-8539

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2024.11.26 20:06:32 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

CODIGO ICCLAB	1629-E0003-T01		
VALOR MAXIMO DE MEDIDA	5	mm	
TOMA DE DATOS	C-2024-20547		
DIVISIÓN DE ESCALA	0,000 5	mm	
RESOLUCIÓN	0,000 5	mm	
CONDICIONES AMBIENTALES	23,60 °C a 24,00 °C	58,72 %hr a 61,20 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	0,5 mm a 5,0 mm	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	mm
LONGITUD BASE	4,98		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se basa en la Norma UNE-ISO 9513:2013/AC 2013, complementado el procedimiento ME-022 CEM Edicion 0 España. Metodo de Comparacion directa. Aplicable a extensometros y medición del desplazamiento del travesaño de maquinas de ensayo.

3- PATRONES UTILIZADOS

	D-004	**-**	**A-009**
	PATRÓN DIMENSIONAL	**PATRÓN DIMENSIONAL**	**TERMO-HIGROMETRO**
EQUIPO	Cabezal Micrometrico	-	TermoHigrómetro
MARCA	ƎOECKLER INSTRUMENTS	-	BRIXCO
MODELO	1397	-	5015
SERIAL	33361	-	1616D0050677
INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	(0 a 50) mm	-	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	ARC7223	-	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-12-06	-	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

LONGITUD BASE	LECTURA 1	LECTURA 2	LECTURA 3	qLe
mm	mm	mm	mm	%
4,98	4,99	5,00	5,00	-0,33

VALOR DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	SERIE No. 3	RESOLUCIÓN
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0,500 0	0,510 0	0,513 5	0,508 5	0,000 1
0,800 0	0,836 5	0,837 1	0,825 5	0,000 1
1,000 0	1,053 5	1,059 0	1,036 5	0,000 1
1,500 0	1,598 0	1,599 5	1,546 0	0,000 1
2,000 0	2,111 0	2,132 0	2,076 0	0,000 1
2,500 0	2,686 0	2,715 0	2,654 5	0,000 1
3,000 0	3,223 5	3,245 5	3,207 0	0,000 1
3,500 0	3,780 0	3,796 5	3,756 5	0,000 1
4,000 0	4,321 0	4,333 0	4,254 5	0,000 1
4,500 0	4,848 0	4,856 0	4,806 5	0,000 1
5,000 0	5,450 0	5,450 0	5,384 5	0,000 1

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

RESULTADOS RELATIVOS					RESULTADOS ABSOLUTOS	
ERROR DE INDICACION	ERROR DE INDICACION	RESOLUCIÓN	RESOLUCIÓN	REPETIBILIDAD	ERROR DE INDICACION	REPETIBILIDAD
(%)	(mm/mm)	(%)	(mm/mm)	(%)	(mm)	(mm)
2,1	0,002 141 9	0,020 0	0,000 020 1	1,000	0,010 7	0,005 0
4,1	0,006 633 2	0,012 5	0,000 020 1	1,450	0,033 0	0,011 6
5,0	0,009 973 2	0,010 0	0,000 020 1	2,250	0,050	0,022 5
5,4	0,016 298 5	0,006 7	0,000 020 1	3,567	0,081	0,053 5
5,3	0,021 352 1	0,005 0	0,000 020 1	2,800	0,106	0,056 0
7,4	0,037 182 1	0,004 0	0,000 020 1	2,420	0,185	0,060 5
7,51	0,045 247 7	0,003 3	0,000 020 1	1,283	0,225	0,038 5
7,93	0,055 756 4	0,002 9	0,000 020 1	1,143	0,278	0,040 0
7,6	0,060 809 9	0,002 5	0,000 020 1	1,963	0,303	0,078 5
7,49	0,067 637 2	0,002 2	0,000 020 1	1,100	0,337	0,049 5

VALORES MÁXIMOS						
ERROR DE INDICACIÓN			RESOLUCION			ERROR DE LONGITUD BASE
%	mm	mm/mm	%	mm	mm/mm	%
8,56	0,428	0,085 977 2	0,020 0	0,0001	0,000 020 1	-0,33

6- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estandar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k".

PUNTO	VALOR DE CALIBRACIÓN	INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
	mm	mm	mm
1	0,500 0	0,002 9	0,005 6
2	0,800 0	0,004 2	0,008 2
3	1,000 0	0,007 0	0,014
4	1,500 0	0,016	0,031
5	2,000 0	0,016	0,032
6	2,500 0	0,018	0,035
7	3,000 0	0,011	0,022
8	3,500 0	0,012	0,023
9	4,000 0	0,023	0,045
10	4,500 0	0,015	0,028
11	5,000 0	0,019	0,037

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k= 1,960 es de: +/- 0,045 mm

El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

7- GRÁFICAS Los valores para la grafica se toman los absolutos para poder hacer comparación adecuada

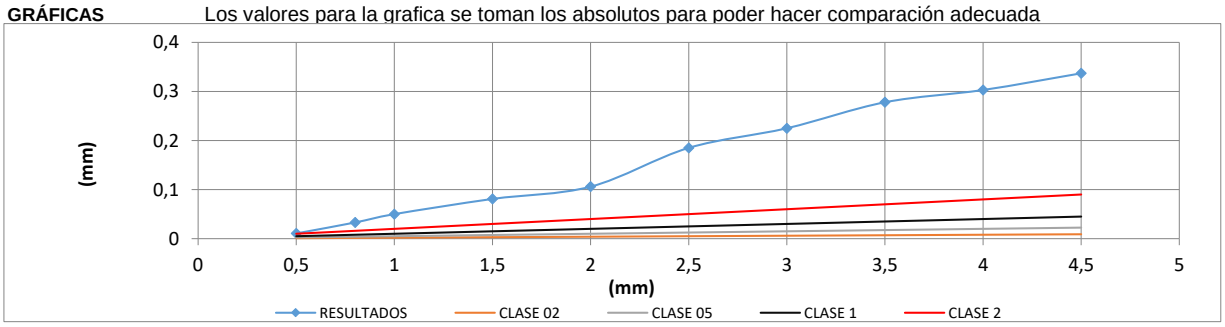


TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ME-022 CEM ESPAÑA BASADO ISO 9513

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor Absoluto Maximo µm	Error Relativo Maximo (%)	Error Absoluto Maximo µm
02	± 0,2	0,1	0,2	± 0,2	± 0,6
05	± 0,5	0,3	0,5	± 0,5	± 1,5
1	± 1,0	0,5	1,0	± 1,0	± 3,0
2	± 2,0	1,0	2,0	± 2,0	± 6,0

TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ASTME-83-16

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor en (in/in m/m)	Error Relativo Maximo (%)	Valor en (in/in m/m)
A	± 0,1	0,05	0,00001	± 0,1	± 0,00002
B-1	± 0,25	0,25	0,00005	± 0,5	± 0,0001
B-2	± 0,5	0,25	0,0001	± 0,5	± 0,0002
C	± 1,0	0,50	0,0005	± 1,0	± 0,001
D	± 1,0	0,50	0,005	± 1,0	± 0,01
E	± 1,0	0,50	0,05	± 1,0	± 0,1

8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tienen validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos análogos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrologo en el proceso de calibración.
f. Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversion se extraen del documento Guia NIST 811 Guia para el uso del sistema internacional de medidas
ft = 304,8 mm in = 25,4 mm yd = 914,4 mm

9- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida documentada de calibraciones que conducen a las referencias a patrones nacionales o internacionales, la incertidumbre de medición se evalua para cada paso de la cadena de trazabilidad con metodos apropiados se cumple con los requisitos de equipamiento establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAD-07-01

Cliente: INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO **Código Cliente:** 1629
Dirección: Calle 73 #73A-226
Ciudad: Medellín - Antioquia **Teléfono:** (034) -

Equipo: Extensómetro **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3575-500M-ST
Código: 1629-E0003 **Serial:** 100299 **Código Interno:** N/I

Indicador Aux.: Software de Indicación **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** TRAPEZIUM
Código: 1.5.1 **Serial:** 1.5.1 **Código Interno:** -

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
1629-E0003-T01	Galga Extensiometrica	EPSILON	3575	s/s	-	5,0 mm

Observaciones:

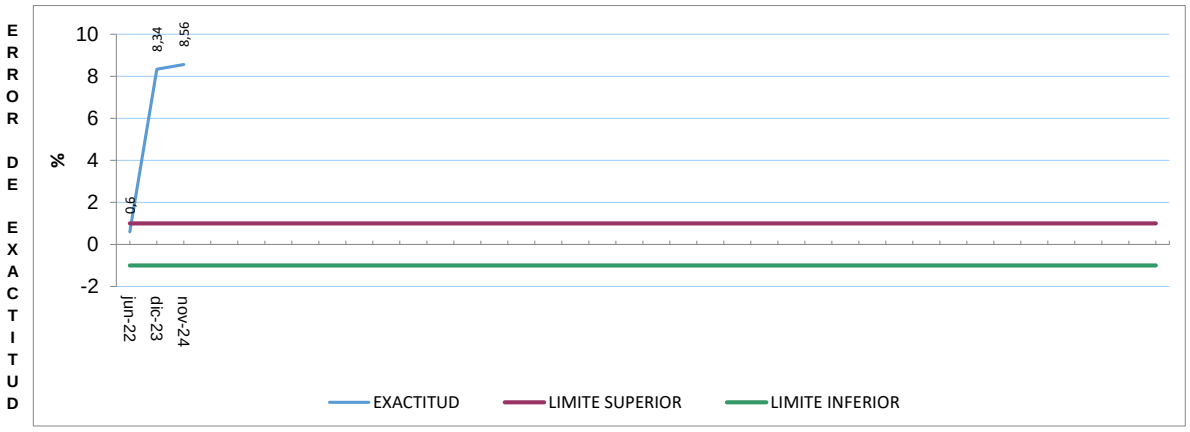
Normativas: **El cliente debe definir los requisitos de cumplimiento del extensometro según los ensayos realizados en el equipo, se deja como limite de control 1% según la revision realizada a 1 de las normas usadas**

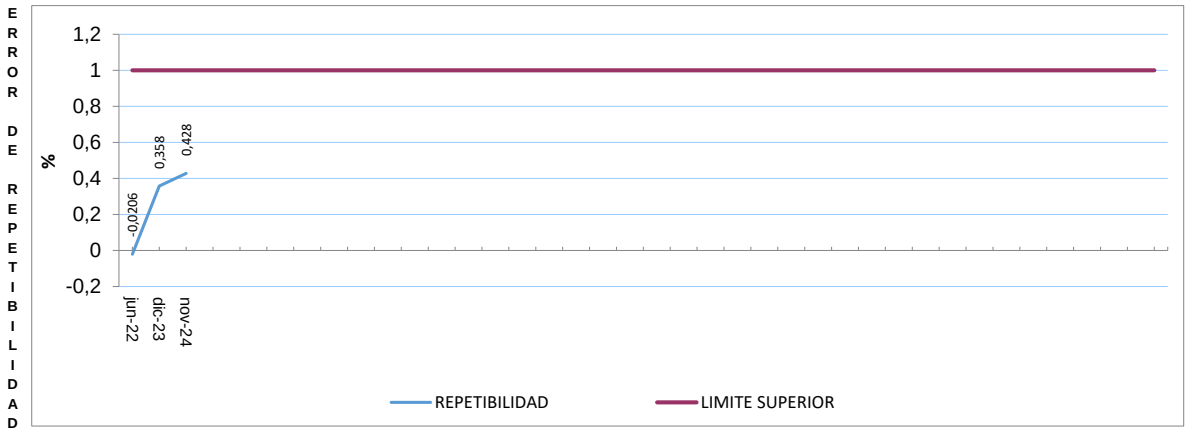
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2022-jun-01	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-22-20506
	5,00 mm (0,5 mm a 5,0 mm) q=0,60 % b=-0,0206 % U=+/-0,005 7 mm	OSI-2022-2543
2023-dic-06	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-23-26846-S
	5,00 mm (0,5 mm a 5,0 mm) q=8,34 % b=0,358 % U=+/-0,066 mm	OSI-2023-6007
2024-nov-22	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-24-33214-S
	5,00 mm (0,5 mm a 5,0 mm) q=8,56 % b=0,428 % U=+/-0,045 mm	OSI-2024-8539

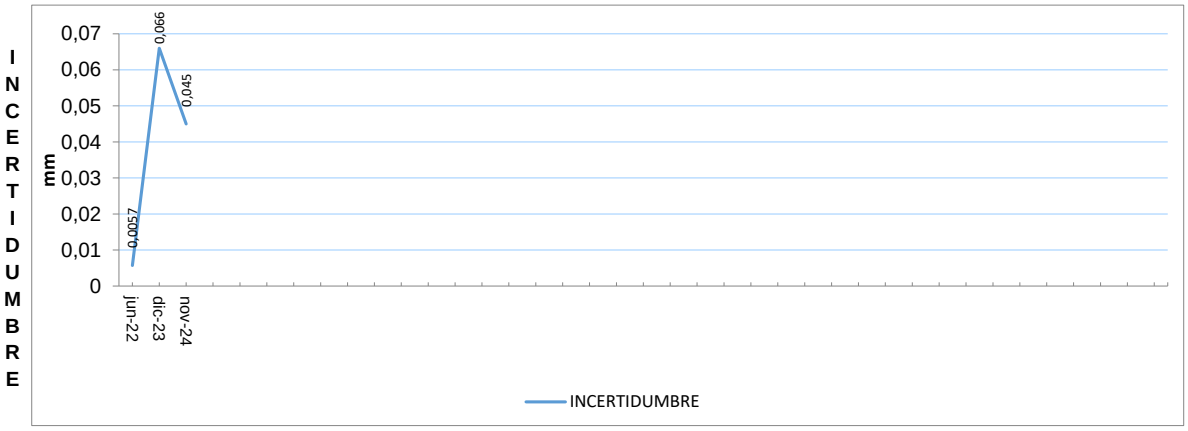
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

F-LAD-07-01

Equipo: Galga Extensiometrica **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3575 **Código:** 1629-E0003-T01
Serial: s/s **Código Interno:** - **Escala:** 5,0 mm **Sentido:** **Intervalo:** 0,5 mm a 5,0 mm







TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración





Bogotá D.C., 2024-11-25

Señores
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
Atn. Importecnical
-
Medellín Antioquia

Cordial saludo,

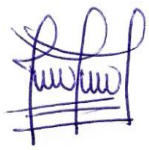
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CDA-24-33215-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Jefe Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CDA-24-33215-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**DIMENSIONAL**

Extensómetro

FABRICANTE MANUFACTURER	EPSILON	**MODELO** MODEL	3543-100M-025M-ST
SERIAL SERIAL NUMBER	E100298	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	N/I

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	TRAPEZIUM
SERIAL SERIAL NUMBER	1.5.1	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	-

INTERVALO DE MEDIDA MEASUREMENT INTERVAL	2,0 mm a 20,0 mm		
CLIENTE CUSTOMER	INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		
DIRECCIÓN ADDRESS	Calle 73 #73A-226 Medellín Antioquia		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	Calle 73 #73A-226 Medellín		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2024-11-22 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2024-11-25 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	4	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2024-8539

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2024.11.26 19:59:05 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	25	mm	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0007-T01	
DIVISIÓN DE ESCALA	0,000 5	mm	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20550	
RESOLUCIÓN	0,000 5	mm			
CONDICIONES AMBIENTALES	24,10 °C a 24,30 °C		59,56 %hr a 63,62 %hr		
INTERVALO CALIBRADO	2,0 mm a 20,0 mm		**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	mm	
LONGITUD BASE	24,98				
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NÓ DESTRUCTIVOS				

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se basa en la Norma UNE-ISO 9513:2013/AC 2013, complementado el procedimiento ME-022 CEM Edicion 0 España. Metodo de Comparacion directa. Aplicable a extensometros y medición del desplazamiento del travesaño de maquinas de ensayo.

3- PATRONES UTILIZADOS

	D-004	**-**	**A-009**
	PATRÓN DIMENSIONAL	**PATRÓN DIMENSIONAL**	**TERMO-HIGROMETRO**
EQUIPO	Cabezal Micrometrico	-	TermoHigrómetro
MARCA	ƎOECKLER INSTRUMENTS	-	BRIXCO
MODELO	1397	-	5015
SERIAL	33361	-	1616D0050677
INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	(0 a 50) mm	-	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	ARC7223	-	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-12-06	-	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

LONGITUD BASE	LECTURA 1	LECTURA 2	LECTURA 3	qLe
mm	mm	mm	mm	%
24,98	25,01	24,99	25,00	-0,08

VALOR DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	SERIE No. 3	RESOLUCIÓN
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2,000 0	1,954 0	2,030 0	2,025 0	0,000 5
3,000 0	2,866 0	3,054 0	3,045 0	0,000 5
4,000 0	3,877 5	4,074 0	4,059 0	0,000 5
6,000 0	5,885 0	6,110 0	6,097 5	0,000 5
8,000 0	7,890 0	8,152 0	8,130 0	0,000 5
10,000 0	9,912 5	10,190 0	10,162 5	0,000 5
12,000 0	11,882 5	12,262 0	12,192 0	0,000 5
14,000 0	13,967 5	14,230 0	14,036 7	0,000 5
16,000 0	15,825 0	16,380 0	16,242 5	0,000 5
18,000 0	17,985 0	18,220 0	18,180 0	0,000 5
20,000 0	19,976 0	20,390 0	20,010 0	0,000 5

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

RESULTADOS RELATIVOS					RESULTADOS ABSOLUTOS	
ERROR DE INDICACION	ERROR DE INDICACION	RESOLUCIÓN	RESOLUCIÓN	REPETIBILIDAD	ERROR DE INDICACION	REPETIBILIDAD
(%)	(mm/mm)	(%)	(mm/mm)	(%)	(mm)	(mm)
0,2	0,000 120 1	0,025 0	0,000 020 0	3,800	0,003	0,076 0
-0,4	-0,000 467 0	0,016 7	0,000 020 0	6,267	-0,01	0,188 0
0,1	0,000 140 1	0,012 5	0,000 020 0	4,913	0,00	0,196 5
0,5	0,001 234 3	0,008 3	0,000 020 0	3,750	0,03	0,225 0
0,7	0,002 295 2	0,006 3	0,000 020 0	3,275	0,06	0,262 0
0,9	0,003 536 2	0,005 0	0,000 020 0	2,775	0,09	0,277 5
0,9	0,004 490 3	0,004 2	0,000 020 0	3,163	0,11	0,379 5
0,6	0,003 125 2	0,003 6	0,000 020 0	1,875	0,08	0,262 5
0,9	0,005 971 4	0,003 1	0,000 020 0	3,469	0,15	0,555 0
0,71	0,005 137 4	0,002 8	0,000 020 0	1,306	0,13	0,235 0

VALORES MÁXIMOS						
ERROR DE INDICACIÓN			RESOLUCION			ERROR DE LONGITUD BASE
%	mm	mm/mm	%	mm	mm/mm	%
0,9	0,15	0,005 971 4	0,025 0	0,0005	0,000 020 0	-0,08

6- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estandar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k".

PUNTO	VALOR DE CALIBRACIÓN	INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
	mm	mm	mm
1	2,000 0	0,022	0,043
2	3,000 0	0,054	0,11
3	4,000 0	0,057	0,11
4	6,000 0	0,065	0,13
5	8,000 0	0,076	0,15
6	10,000 0	0,080	0,16
7	12,000 0	0,11	0,21
8	14,000 0	0,076	0,15
9	16,000 0	0,16	0,31
10	18,000 0	0,068	0,13
11	20,000 0	0,12	0,23

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k= 1,960 es de: +/- 0,31 mm
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

7- GRÁFICAS Los valores para la grafica se toman los absolutos para poder hacer comparación adecuada

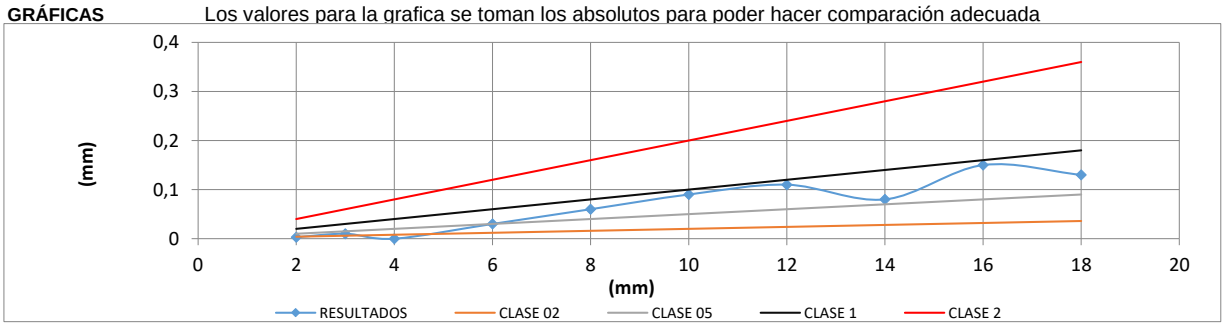


TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ME-022 CEM ESPAÑA BASADO ISO 9513

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor Absoluto Maximo µm	Error Relativo Maximo (%)	Error Absoluto Maximo µm
02	± 0,2	0,1	0,2	± 0,2	± 0,6
05	± 0,5	0,3	0,5	± 0,5	± 1,5
1	± 1,0	0,5	1,0	± 1,0	± 3,0
2	± 2,0	1,0	2,0	± 2,0	± 6,0

TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ASTME-83-16

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor en (in/in m/m)	Error Relativo Maximo (%)	Valor en (in/in m/m)
A	± 0,1	0,05	0,00001	± 0,1	± 0,00002
B-1	± 0,25	0,25	0,00005	± 0,5	± 0,0001
B-2	± 0,5	0,25	0,0001	± 0,5	± 0,0002
C	± 1,0	0,50	0,0005	± 1,0	± 0,001
D	± 1,0	0,50	0,005	± 1,0	± 0,01
E	± 1,0	0,50	0,05	± 1,0	± 0,1

8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tienen validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos análogos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrologo en el proceso de calibración.
f. Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversion se extraen del documento Guia NIST 811 Guia para el uso del sistema internacional de medidas
ft = 304,8 mm in = 25,4 mm yd = 914,4 mm

9- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida documentada de calibraciones que conducen a las referencias a patrones nacionales o internacionales, la incertidumbre de medición se evalua para cada paso de la cadena de trazabilidad con metodos apropiados se cumple con los requisitos de equipamiento establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAD-07-01

Cliente: INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO **Código Cliente:** 1629
Dirección: Calle 73 #73A-226
Ciudad: Medellín - Antioquia **Teléfono:** (034) -

Equipo: Extensómetro **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3543-100M-025M-ST
Código: 1629-E0007 **Serial:** E100298 **Código Interno:** N/I

Indicador Aux.: Software de Indicación **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** TRAPEZIUM
Código: 1.5.1 **Serial:** 1.5.1 **Código Interno:** -

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
1629-E0007-T01	Galga Extensiometrica	EPSILON	3543-100M-025M-S	E100298	-	25,0 mm

Observaciones:

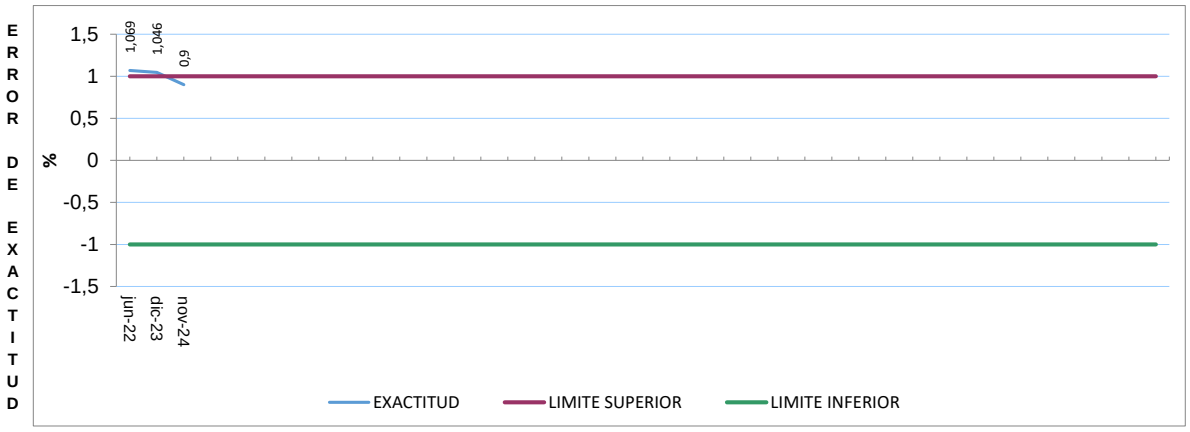
Normativas: **El cliente debe definir los requisitos de cumplimiento del extensometro según los ensayos realizados en el equipo, se deja como limite de control 1% según la revision realizada a 1 de las normas usadas**

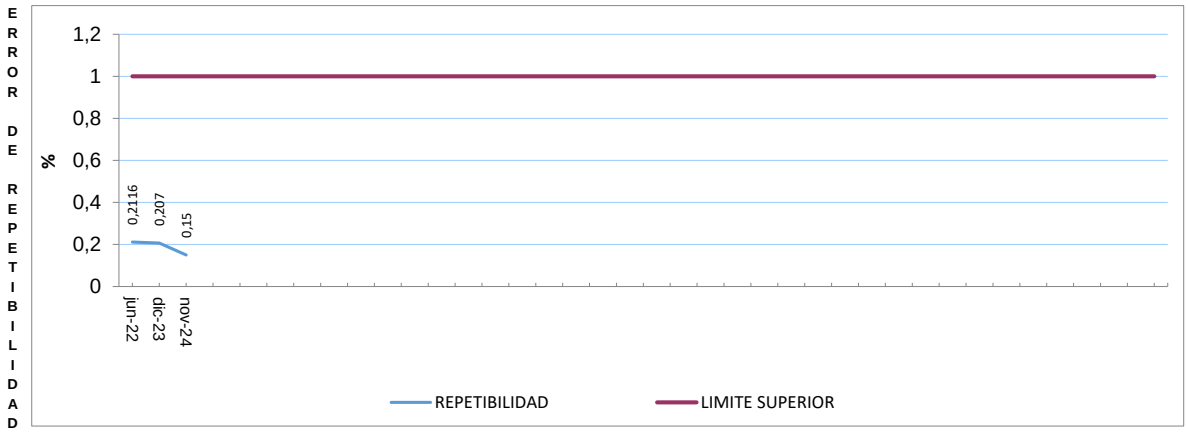
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2022-jun-06	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-22-20504
	25,00 mm (2,0 mm a 20,0 mm) q=1,069 % b=0,2116 % U=+/-0,004 0 mm	OSI-2022-2543
2023-dic-11	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-23-26844-S
	25,00 mm (2,0 mm a 20,0 mm) q=1,046 % b=0,2070 % U=+/-0,007 3 mm	OSI-2023-6007
2024-nov-22	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-24-33215-S
	25,00 mm (2,0 mm a 20,0 mm) q=0,9 % b=0,15 % U=+/-0,31 mm	OSI-2024-8539

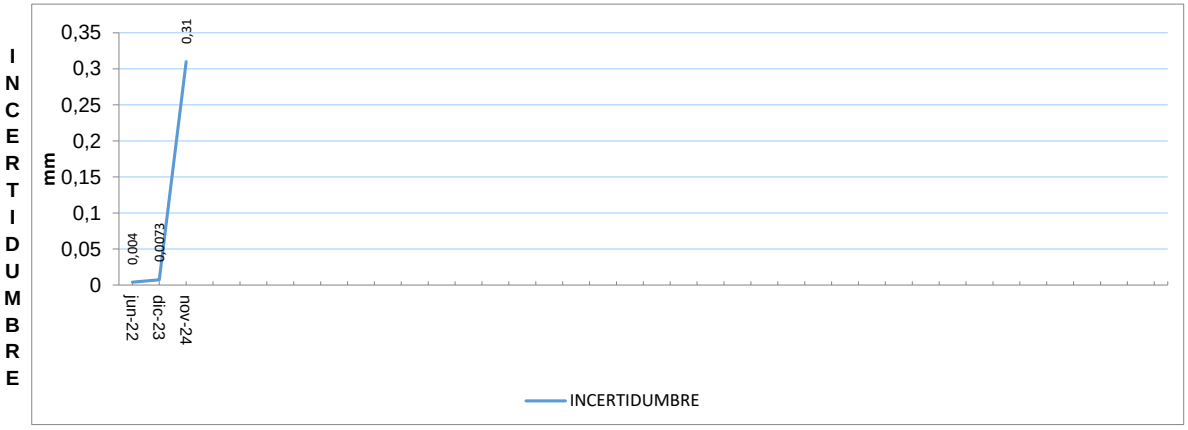
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

F-LAD-07-01

Equipo: Galga Extensiometrica **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3543-100M-025M-ST **Código:** 1629-E0007-T01
Serial: E100298 **Código Interno:** - **Escala:** 25,0 mm **Sentido:** **Intervalo:** 2,0 mm a 20,0 mm







TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración





Bogotá D.C., 2024-11-25

Señores
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
Atn. Importecnical
-
Medellín Antioquia

Cordial saludo,

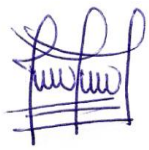
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CDA-24-33216-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Jefe Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CDA-24-33216-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**DIMENSIONAL**

Extensómetro

FABRICANTE MANUFACTURER	EPSILON	**MODELO** MODEL	3540-012M-ST
SERIAL SERIAL NUMBER	E100290	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	N/A

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	TRAPEZIUM
SERIAL SERIAL NUMBER	1.5.1.	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	-

INTERVALO DE MEDIDA MEASUREMENT INTERVAL	1,2 mm a 12,0 mm		
CLIENTE CUSTOMER	INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		
DIRECCIÓN ADDRESS	Calle 73 #73A-226 Medellín Antioquia		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	Calle 73 #73A-226 Medellín		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2024-11-22 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2024-11-25 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	4	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2024-8539

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2024.11.26 19:57:51 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	12	mm	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0006-T01	
DIVISIÓN DE ESCALA	0,000 1	mm	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20549	
RESOLUCIÓN	0,000 1	mm			
CONDICIONES AMBIENTALES	24,30 °C a 24,60 °C		59,56 %hr a 62,01 %hr		
INTERVALO CALIBRADO	1,2 mm a 12,0 mm		**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	mm	
LONGITUD BASE	12,01				
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NÓ DESTRUCTIVOS				

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se basa en la Norma UNE-ISO 9513:2013/AC 2013, complementado el procedimiento ME-022 CEM Edicion 0 España. Metodo de Comparacion directa. Aplicable a extensometros y medición del desplazamiento del travesaño de maquinas de ensayo.

3- PATRONES UTILIZADOS

	D-004	**-**	**A-009**
	PATRÓN DIMENSIONAL	**PATRÓN DIMENSIONAL**	**TERMO-HIGROMETRO**
EQUIPO	Cabezal Micrometrico	-	TermoHigrómetro
MARCA	ЗOECKLER INSTRUMENTS	-	BRIXCO
MODELO	1397	-	5015
SERIAL	33361	-	1616D0050677
INTERVALO MAXIMO DE MEDIDA	(0 a 50) mm	-	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	ARC7223	-	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-12-06	-	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

LONGITUD BASE	LECTURA 1	LECTURA 2	LECTURA 3	qLe
mm	mm	mm	mm	%
12,01	11,99	12,00	11,99	0,14

VALOR DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	SERIE No. 3	RESOLUCIÓN
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1,200 00	1,230 5	1,255 6	1,186 8	0,000 1
2,000 00	2,098 3	2,093 2	1,787 5	0,000 1
3,000 00	3,089 2	3,099 6	2,862 4	0,000 1
4,000 00	4,036 8	4,012 8	3,753 6	0,000 1
5,000 00	4,972 8	4,984 4	4,871 2	0,000 1
6,000 00	5,922 0	6,025 2	5,872 4	0,000 1
7,000 00	6,984 0	7,000 1	6,938 4	0,000 1
8,000 00	7,911 6	8,056 8	7,933 2	0,000 1
9,000 00	8,995 2	9,037 2	8,850 8	0,000 1
10,000 00	9,970 8	9,990 0	9,834 4	0,000 1
12,000 00	11,952 0	12,096 2	11,889 2	0,000 1

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

RESULTADOS RELATIVOS					RESULTADOS ABSOLUTOS	
ERROR DE INDICACION	ERROR DE INDICACION	RESOLUCIÓN	RESOLUCIÓN	REPETIBILIDAD	ERROR DE INDICACION	REPETIBILIDAD
(%)	(mm/mm)	(%)	(mm/mm)	(%)	(mm)	(mm)
2,0	0,002 023 3	0,008 3	0,000 008 3	5,733	0,024	0,068 80
-0,4	-0,000 582 8	0,005 0	0,000 008 3	15,540	-0,01	0,310 80
0,6	0,001 421 0	0,003 3	0,000 008 3	7,907	0,02	0,237 20
-1,6	-0,005 462 1	0,002 5	0,000 008 3	7,080	-0,07	0,283 20
-1,1	-0,004 762 7	0,002 0	0,000 008 3	2,264	-0,057	0,113 20
-1,0	-0,005 006 9	0,001 7	0,000 008 3	2,547	-0,060	0,152 80
-0,37	-0,002 151 0	0,001 4	0,000 008 3	0,881	-0,026	0,061 70
-0,4	-0,002 731 1	0,001 3	0,000 008 3	1,815	-0,033	0,145 20
-0,4	-0,003 241 7	0,001 1	0,000 008 3	2,071	-0,04	0,186 40
-0,68	-0,005 684 2	0,001 0	0,000 008 3	1,556	-0,068	0,155 60

VALORES MÁXIMOS						
ERROR DE INDICACIÓN			RESOLUCION			ERROR DE LONGITUD BASE
%	mm	mm/mm	%	mm	mm/mm	%
2,0	-0,068	-0,005 684 2	0,008 3	0,0001	0,000 008 3	0,14

6- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estandar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k".

PUNTO	VALOR DE CALIBRACIÓN	INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
	mm	mm	mm
1	1,200 00	0,020	0,039
2	2,000 00	0,090	0,18
3	3,000 00	0,069	0,13
4	4,000 00	0,082	0,16
5	5,000 00	0,033	0,064
6	6,000 00	0,044	0,087
7	7,000 00	0,018	0,035
8	8,000 00	0,042	0,082
9	9,000 00	0,054	0,11
10	10,000 00	0,045	0,088
11	12,000 00	0,06	0,12

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k= 1,960 es de: +/- 0,18 mm

El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

7- GRÁFICAS Los valores para la grafica se toman los absolutos para poder hacer comparación adecuada

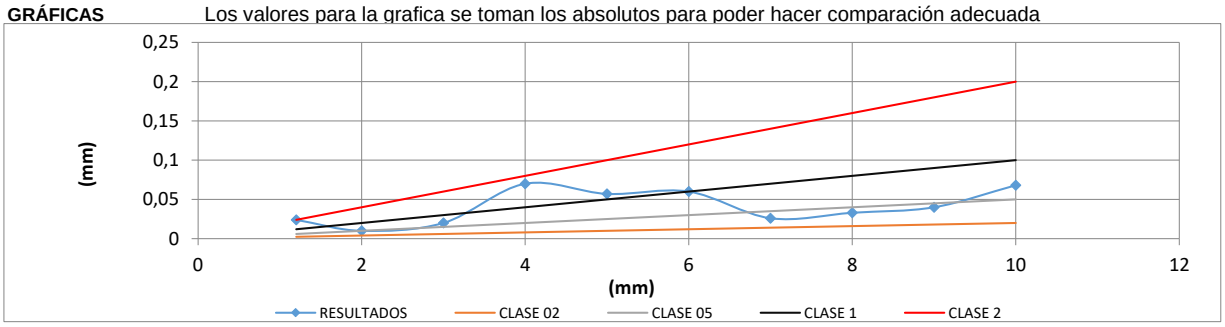


TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ME-022 CEM ESPAÑA BASADO ISO 9513

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor Absoluto Maximo µm	Error Relativo Maximo (%)	Error Absoluto Maximo µm
02	± 0,2	0,1	0,2	± 0,2	± 0,6
05	± 0,5	0,3	0,5	± 0,5	± 1,5
1	± 1,0	0,5	1,0	± 1,0	± 3,0
2	± 2,0	1,0	2,0	± 2,0	± 6,0

TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO ASTME-83-16

Clase Extensometro	Error sobre Longitud (%) qLe	Resolución		Error de Indicación	
		Maximo de Lectura (%)	Valor en (in/in m/m)	Error Relativo Maximo (%)	Valor en (in/in m/m)
A	± 0,1	0,05	0,00001	± 0,1	± 0,00002
B-1	± 0,25	0,25	0,00005	± 0,5	± 0,0001
B-2	± 0,5	0,25	0,0001	± 0,5	± 0,0002
C	± 1,0	0,50	0,0005	± 1,0	± 0,001
D	± 1,0	0,50	0,005	± 1,0	± 0,01
E	± 1,0	0,50	0,05	± 1,0	± 0,1

8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tienen validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos análogos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrologo en el proceso de calibración.
f. Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversion se extraen del documento Guia NIST 811 Guia para el uso del sistema internacional de medidas
ft = 304,8 mm in = 25,4 mm yd = 914,4 mm

9- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida documentada de calibraciones que conducen a las referencias a patrones nacionales o internacionales, la incertidumbre de medición se evalua para cada paso de la cadena de trazabilidad con metodos apropiados se cumple con los requisitos de equipamiento establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAD-07-01

Cliente: INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO **Código Cliente:** 1629
Dirección: Calle 73 #73A-226
Ciudad: Medellín - Antioquia **Teléfono:** (034) -

Equipo: Extensómetro **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3540-012M-ST
Código: 1629-E0006 **Serial:** E100290 **Código Interno:** N/A

Indicador Aux.: Software de Indicación **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** TRAPEZIUM
Código: 1.5.1. **Serial:** 1.5.1. **Código Interno:** -

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
1629-E0006-T01	Galga Extensiometrica	EPSILON	3540-012M-ST	E100290	-	12,0 mm

Observaciones:

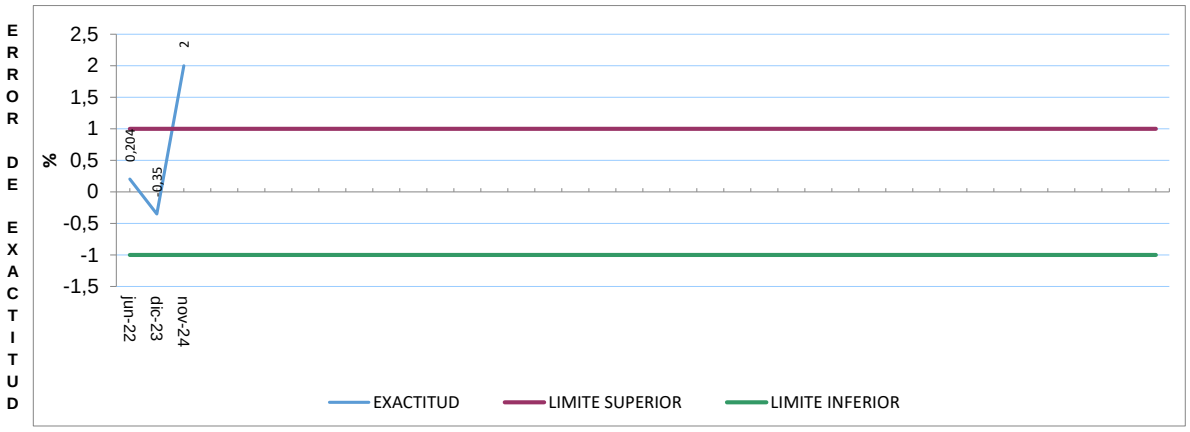
Normativas: **El cliente debe definir los requisitos de cumplimiento del extensometro según los ensayos realizados en el equipo, se deja como limite de control 1% según la revision realizada a 1 de las normas usadas**

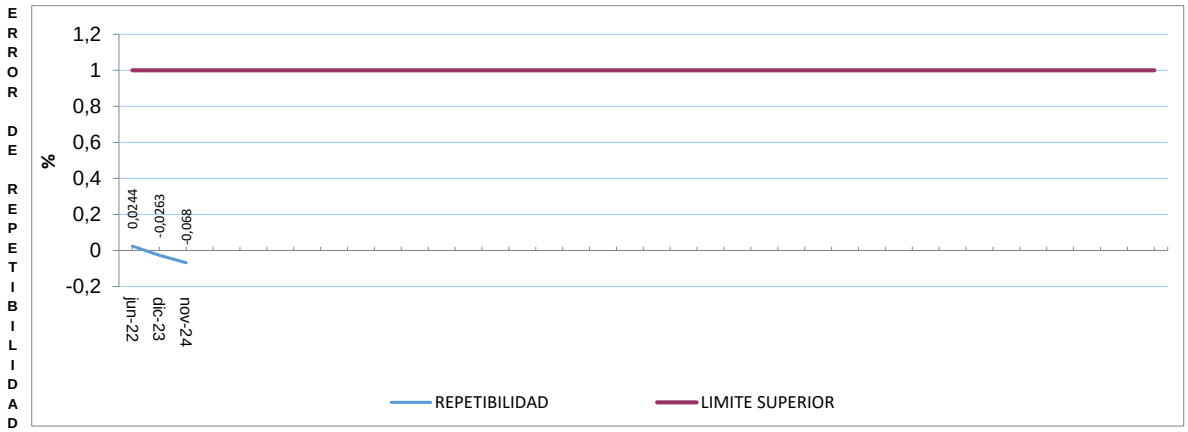
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2022-jun-06	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-22-20505
	12,00 mm (1,2 mm a 12,0 mm) q=0,204 % b=0,0244 % U=+/-0,003 5 mm	OSI-2022-2543
2023-dic-06	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-23-26845-S
	12,00 mm (1,2 mm a 12,0 mm) q=-0,350 % b=-0,0263 % U=+/-0,003 9 mm	OSI-2023-6007
2024-nov-22	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CDA-24-33216-S
	12,00 mm (1,2 mm a 12,0 mm) q=2,0 % b=-0,068 % U=+/-0,18 mm	OSI-2024-8539

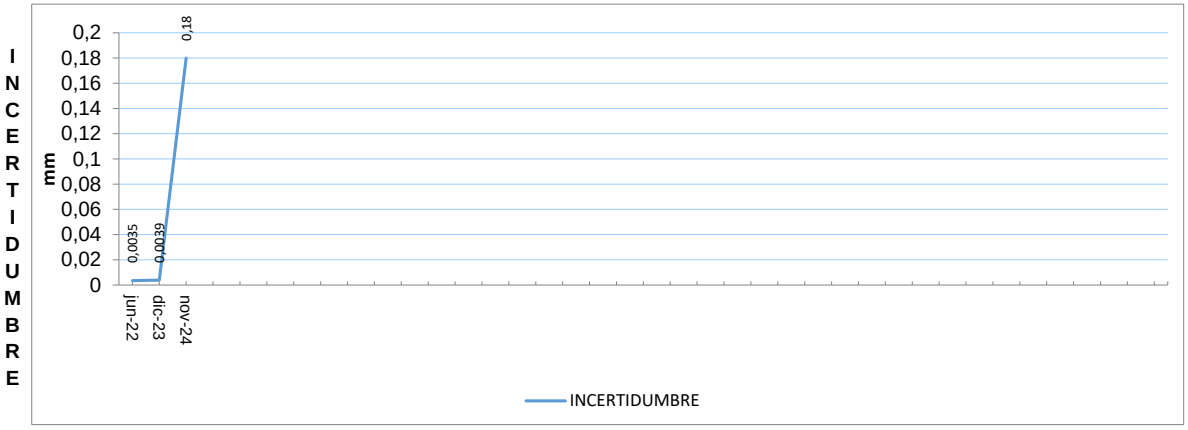
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

F-LAD-07-01

Equipo: Galga Extensiometrica **Marca:** EPSILON **Modelo:** 3540-012M-ST **Código:** 1629-E0006-T01
Serial: E100290 **Código Interno:** - **Escala:** 12,0 mm **Sentido:** **Intervalo:** 1,2 mm a 12,0 mm







TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración





Bogotá D.C., 2024-11-25

Señores
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
Atn. Importecnical
-
Medellín Antioquia

Cordial saludo,

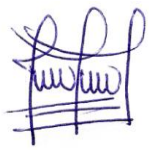
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CFA-24-30790-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Jefe Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CFA-24-30790-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**FUERZA**

Máquina Universal de Ensayos

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	AG-IC 20 KN/50 KN
SERIAL SERIAL NUMBER	I30124736003	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	N/I

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	Trapezium
SERIAL SERIAL NUMBER	V 2,32	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	-

INTERVALO CALIBRADO CALIBRATED INTERVAL	2000,0 a 50000,0 N / 2000,0 a 50000,0 N /		
CLIENTE CUSTOMER	INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		
DIRECCIÓN ADDRESS	Calle 73 #73A-226 Medellín		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	Calle 73 #73A-226 Medellín		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2024-11-21 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2024-11-25 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	8	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2024-8539

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2024.11.26 20:05:58 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

CODIGO ICCLAB	1629-E0005-T01		
VALOR MAXIMO DE MEDIDA	50 000,0 N	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20552
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN		
TRANSDUCTOR / CELDA			
MODELO	SFL-50KNAG	**MARCA**	SHIMADZU
SERIAL	M000805/340-43122-01	**CODIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	0,1 N	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0005-T01
RESOLUCIÓN	0,1 N	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(N)
FLUCTUACIÓN	0 N		
CONDICIONES AMBIENTALES	23,8 °C a 24,3 °C	59,56 %hr a 60,38 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	2000,0 a 50000,0 N		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma NTC-ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS

	F-003	F-004	A-009
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	HBM	BRIXCO
MODELO	Z4A	Z4A	5015
SERIAL	123630251	71030096	1616D0050677
INTERVALO DE MEDIDA	(2 a 20) kN	(20 a 200) kN	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	6056	167	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	INM	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-08-02	2025-07-20	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida		50 000,0 N		Resolución del Patrón:		0,01 (N)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)
4,0	2 000,0	2 000,00	2 001,70	1 992,71	-	1 999,70	-
10,0	5 000,0	5 000,00	4 992,35	5 013,33	-	5 000,34	-
20,0	10 000,0	10 000,00	9 985,98	9 965,00	-	10 002,96	-
30,0	15 000,0	15 000,00	14 957,90	14 940,92	-	14 976,88	-
40,0	20 000,0	20 000,00	19 950,06	19 878,13	-	19 938,07	-
40,0	20 000,0	20 000,00	19 954,05	19 893,11	-	19 944,06	-
50,0	25 000,0	25 000,00	24 909,49	24 868,53	-	24 945,46	-
60,0	30 000,0	30 000,00	29 908,14	29 856,18	-	29 865,17	-
70,0	35 000,0	35 000,00	34 864,05	34 843,07	-	34 896,03	-
80,0	40 000,0	40 000,00	39 825,18	39 795,21	-	39 879,14	-
100,0	50 000,0	50 000,00	49 747,08	49 770,07	-	49 839,02	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(N)	(N)	(N)	(%)	(N)	(%)	(%)
4,0	1 998,04	2 000,00	2,0	0,10	8,99	0,450	0,005
10,0	5 002,01	5 000,00	-2	-0,04	20,98	0,419	0,002
20,0	9 984,65	10 000,00	15	0,15	37,96	0,380	0,001
30,0	14 958,57	15 000,00	41	0,28	35,96	0,240	0,001
40,0	19 922,09	20 000,00	78	0,39	71,93	0,361	0,001
40,0	19 930,41	20 000,00	70	0,35	60,94	0,306	0,001
50,0	24 907,83	25 000,00	92	0,37	76,93	0,309	0,000
60,0	29 876,50	30 000,00	124	0,41	51,96	0,174	0,000
70,0	34 867,72	35 000,00	132	0,38	52,96	0,152	0,000
80,0	39 833,18	40 000,00	167	0,42	83,93	0,211	0,000
100,0	49 785,39	50 000,00	215	0,43	91,94	0,185	0,000

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		50 000,0 N		Dirección de Carga:		COMPRESIÓN	
			CALCULO DE ERRORES				
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_2 - F_c}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$	
(%)	(N)	(N)	(N)	%	(N)	%	%
4,0	1 998,04	2 000,00	-	-	-	-	-
10,0	5 002,01	5 000,00	-	-	-	-	-
20,0	9 984,65	10 000,00	-	-	-	-	-
30,0	14 958,57	15 000,00	-	-	-	-	-
40,0	19 922,09	20 000,00	-	-	-	-	-
40,0	19 930,41	20 000,00	-	-	-	-	-
50,0	24 907,83	25 000,00	-	-	-	-	-
60,0	29 876,50	30 000,00	-	-	-	-	-
70,0	34 867,72	35 000,00	-	-	-	-	-
80,0	39 833,18	40 000,00	-	-	-	-	-
100,0	49 785,39	50 000,00	-	-	-	-	-

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MAXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	0,43	0,45	0,005	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

q1 - q2 ≤ 1,5 b
0,39 - 0,349 ≤ 0,75

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.
b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.
q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACION SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en %				
	Error relativo				Resolución relativa a
	Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

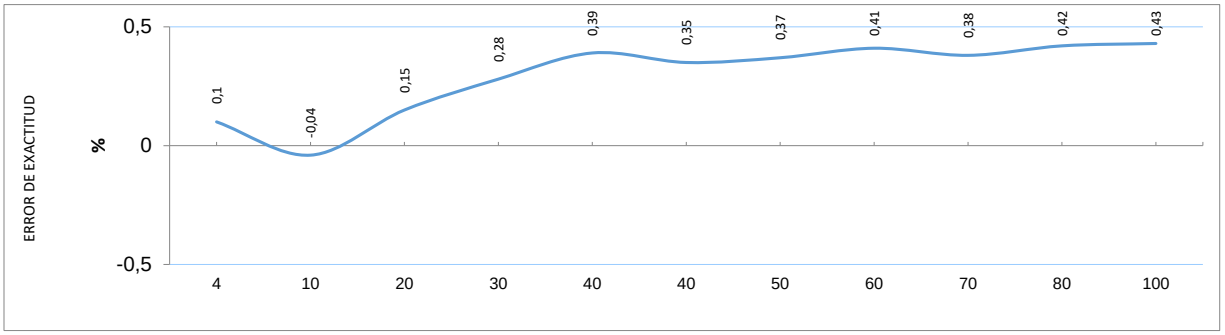
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

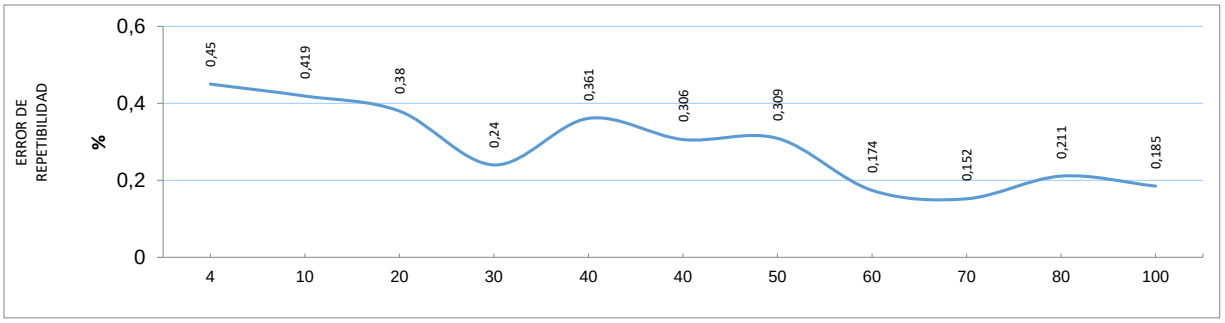
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multipliicada

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(N)	(N)	%	(N)
4,0	2 000,0	2,0	0,27	5,4
10,0	5 000,0	-2	0,24	12
20,0	10 000,0	15	0,22	22
30,0	15 000,0	41	0,14	21
40,0	20 000,0	78	0,22	44
40,0	20 000,0	70	0,20	39
50,0	25 000,0	92	0,18	46
60,0	30 000,0	124	0,12	36
70,0	35 000,0	132	0,11	37
80,0	40 000,0	167	0,13	54
100,0	50 000,0	215	0,12	62

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,960 es de: 0,27 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,960 es de: 62 (N)
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	50 000,0 N	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0005-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	TENSIÓN	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20552
TRANSDUCTOR / CELDA			
MODELO	SFL-50KNAG	**MARCA**	SHIMADZU
SERIAL	M000805/340-43122-01	**CODIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	10 N	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0005-T01
RESOLUCIÓN	10 N	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(N)
FLUCTUACIÓN	0 N		
CONDICIONES AMBIENTALES	23,8 °C a 24,2 °C	58,72 %hr a 60,38 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	2000,0 a 50000,0 N		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma NTC-ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS

	F-003	F-004	A-009
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	HBM	BRIXCO
MODELO	Z4A	Z4A	5015
SERIAL	123630251	71030096	1616D0050677
INTERVALO DE MEDIDA	(2 a 20) kN	(20 a 200) kN	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	6056	6213	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	INM	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-08-02	2025-09-25	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida		50 000,0 N		Resolución del Patrón:		0,1 (N)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1 ASCENSO	SERIE No. 2 ASCENSO	REVERSIBILIDAD DESCENSO	SERIE No. 3 ASCENSO	ACCESORIOS ASCENSO
(%)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)
4,0	2 000	2 000,0	2 017,2	2 005,2	-	2 011,2	-
10,0	5 000	5 000,0	4 978,3	4 997,3	-	5 018,3	-
20,0	10 000	10 000,0	9 904,4	9 990,4	-	9 993,4	-
30,0	15 000	15 000,0	14 878,5	14 886,5	-	15 015,5	-
40,0	20 000	20 000,0	19 852,7	19 876,7	-	20 048,8	-
40,0	20 000	20 000,0	19 855,7	19 881,7	-	20 044,8	-
50,0	25 000	25 000,0	24 871,0	24 908,0	-	25 021,0	-
60,0	30 000	30 000,0	29 878,2	29 875,2	-	30 039,2	-
70,0	35 000	35 000,0	34 688,5	34 835,5	-	35 027,5	-
80,0	40 000	40 000,0	39 671,7	39 831,7	-	40 033,7	-
100,0	50 000	50 000,0	49 504,1	49 796,1	-	49 979,1	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0	0	0	0	0

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(N)	(N)	(N)	(%)	(N)	(%)	(%)
4,0	2 011,2	2 000,0	-11,2	-0,56	12,0	0,597	0,500
10,0	4 998,0	5 000,0	2	0,04	40,0	0,800	0,200
20,0	9 962,7	10 000,0	37	0,37	89,0	0,893	0,100
30,0	14 926,8	15 000,0	73	0,49	137,0	0,918	0,067
40,0	19 926,1	20 000,0	74	0,37	196,1	0,984	0,050
40,0	19 927,4	20 000,0	73	0,36	189,1	0,949	0,050
50,0	24 933,3	25 000,0	67	0,27	150,0	0,602	0,040
60,0	29 930,9	30 000,0	69	0,23	164,0	0,548	0,033
70,0	34 850,5	35 000,0	150	0,43	339,0	0,973	0,029
80,0	39 845,7	40 000,0	154	0,39	362,0	0,909	0,025
100,0	49 759,8	50 000,0	240	0,48	475,0	0,955	0,020

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		50 000,0 N		Dirección de Carga:		TENSIÓN	
			CALCULO DE ERRORES				
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_2 - F_1}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$	
(%)	(N)	(N)	(N)	%	(N)	%	%
4,0	2 011,2	2 000,0	-	-	-	-	-
10,0	4 998,0	5 000,0	-	-	-	-	-
20,0	9 962,7	10 000,0	-	-	-	-	-
30,0	14 926,8	15 000,0	-	-	-	-	-
40,0	19 926,1	20 000,0	-	-	-	-	-
40,0	19 927,4	20 000,0	-	-	-	-	-
50,0	24 933,3	25 000,0	-	-	-	-	-
60,0	29 930,9	30 000,0	-	-	-	-	-
70,0	34 850,5	35 000,0	-	-	-	-	-
80,0	39 845,7	40 000,0	-	-	-	-	-
100,0	49 759,8	50 000,0	-	-	-	-	-

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MAXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	-0,56	0,984	0,5	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

$$q1 - q2 \leq 1{,}5\ b$$

$$0{,}37 - 0{,}364 \leq 1{,}5$$

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.

b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.

q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACION SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en %				
	Error relativo				Resolución relativa a
	Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

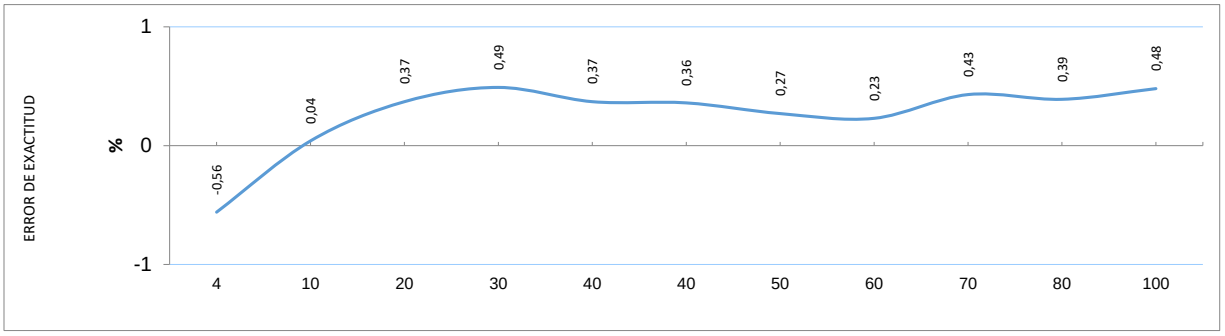
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

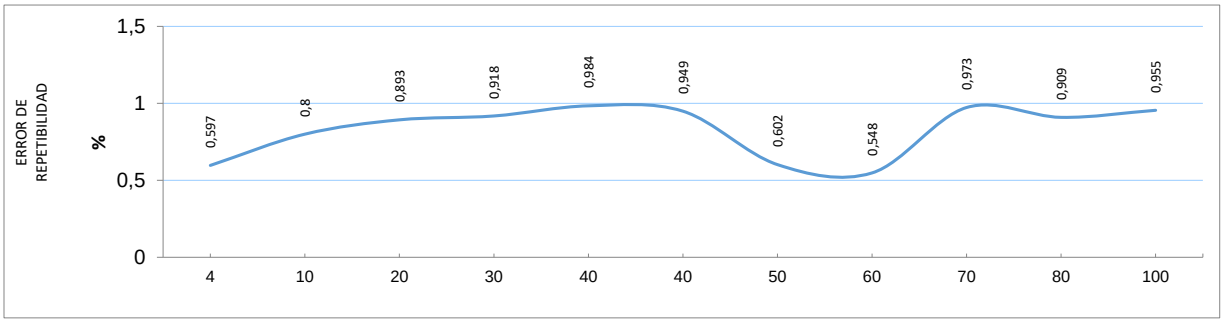
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multipliicada

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(N)	(N)	%	(N)
4,0	2 000	-11,2	0,44	8,9
10,0	5 000	2	0,47	23
20,0	10 000	37	0,58	58
30,0	15 000	73	0,59	88
40,0	20 000	74	0,61	1,2E+ 02
40,0	20 000	73	0,59	1,2E+ 02
50,0	25 000	67	0,37	92
60,0	30 000	69	0,37	1,1E+ 02
70,0	35 000	150	0,56	2,0E+ 02
80,0	40 000	154	0,53	2,1E+ 02
100,0	50 000	240	0,56	2,8E+ 02

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,972 es de: 0,61 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,972 es de: 2,8E+ 02 (N)
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tienen validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos análogos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrologo en el proceso de calibración.
f.Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversion se extraen del documento Guia NIST 811 Guia para el uso del sistema internacional de medidas
kgf = 9,80665 N lbf = 4,448222 N gf = 0,00980665 N

9- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida documentada de calibraciones que conducen a las referencias a patrones nacionales o internacionales, la incertidumbre de medición se evalua para cada paso de la cadena de trazabilidad con metodos apropiados se cumple con los requisitos de equipamiento establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAF-06-01

Cliente: INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO **Código Cliente:** 1629
Dirección: Calle 73 #73A-226
Ciudad: Medellín - Antioquia **Teléfono:** (034) -

Equipo: Máquina Universal de Ensayos **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** AG-IC 20 KN/50 KN
Código: 1629-E0005 **Serial:** I30124736003 **Código Interno:** N/I

Indicador Aux.: Indicador analogo **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** Trapezium
Código: V 2,32 **Serial:** V 2,32 **Código Interno:** -

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
1629-E0005-T01	Celda de Carga	SHIMADZU	SFL-50KNAG	M000805/340-	-	50,0 kN

Observaciones: Norma ASTME4 Numeral 1.4 "Los indicadores de fuerza deben tener una precision del 1% Norma NTC2 Numeral 9 que informa " Las maquinas de ensayo deben ser verificadas de acuerdo a la Norma EN 10002-2 y deben ser grado 1 o mejor

Normativas:

FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2021-07-12	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-21-14304
	50,0 kN (2,0 a 50,0 kN) q=0,336 % b=0,239 % U=+/-0,16 % TENSIÓN	OSI-2021-0748
	50,0 kN (2,0 a 50,0 kN) q=-0,179 % b=0,250 % U=+/-0,14 % COMPRESIÓN	OSI-2021-0748
2023-dic-06	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-23-22477-S
	50 000,0 N (5000,0 a 50000,0 N) q=0,30 % b=0,240 % U=+/-0,16 % COMPRESIÓN	OSI-2023-6007
	50 000,0 N (5000,0 a 50000,0 N) q=0,181 % b=0,029 % U=+/-0,11 % TENSIÓN	OSI-2023-6007
2024-nov-21	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-24-30790-S
	50 000,0 N (2000,0 a 50000,0 N) q=0,45 % b=0,450 % U=+/-0,27 % COMPRESIÓN	OSI-2024-8539
	50 000,0 N (2000,0 a 50000,0 N) q=-0,56 % b=0,995 % U=+/-0,61 % TENSIÓN	OSI-2024-8539

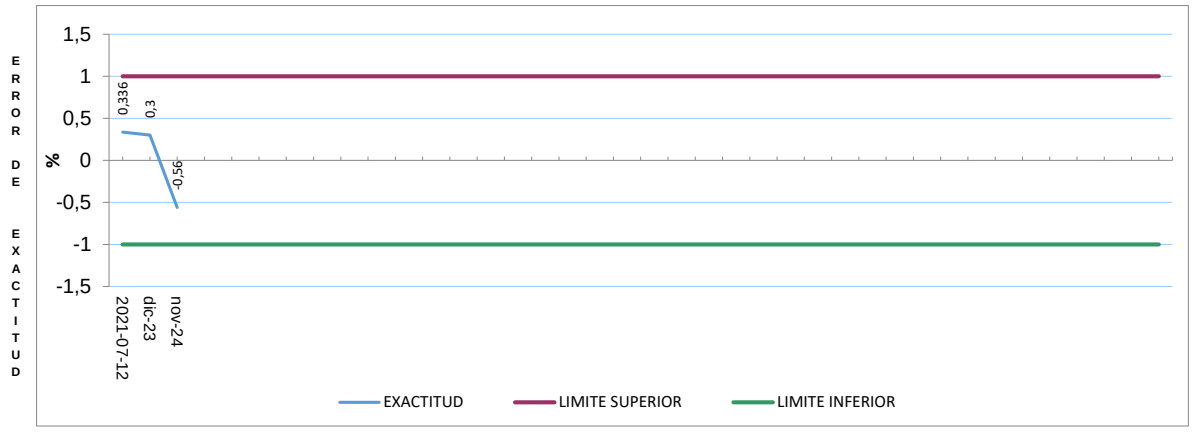
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

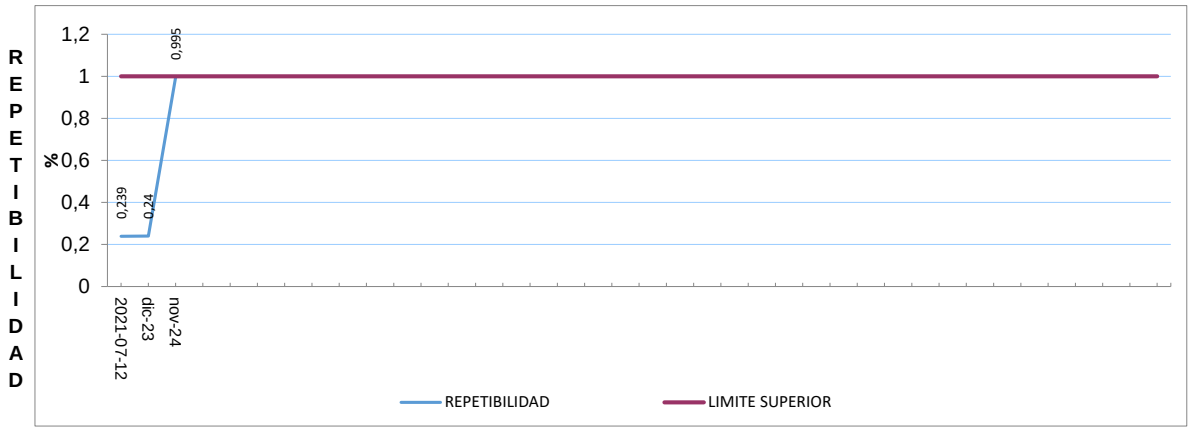
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

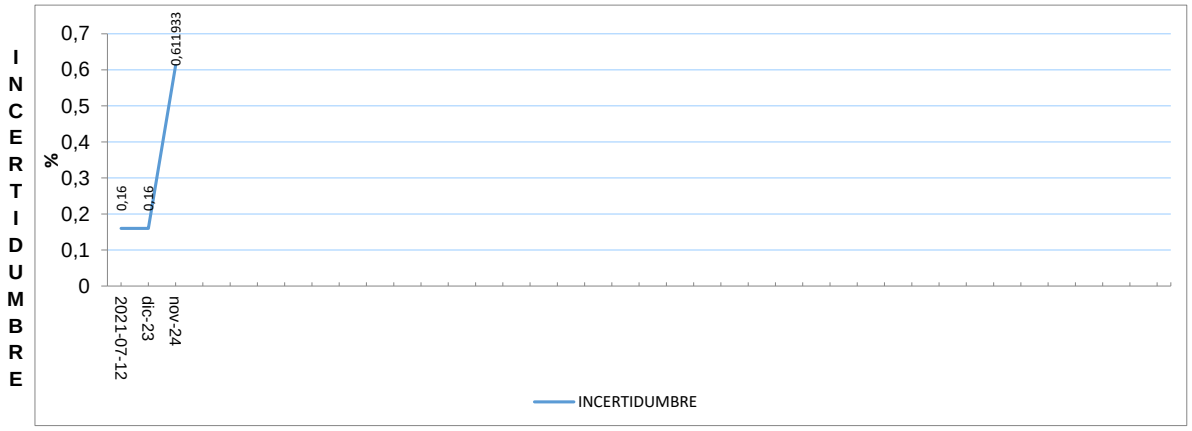
QUALITY CONTROL Ltda.

F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** SFL-50KNAG **Código:** 1629-E0005-T01
Serial: M000805/340-43122-01 **Código Interno:** - **Escala:** 50,0 kN **Sentido:** TENSIÓN **Intervalo:** 2000,0 a 48000,0 N







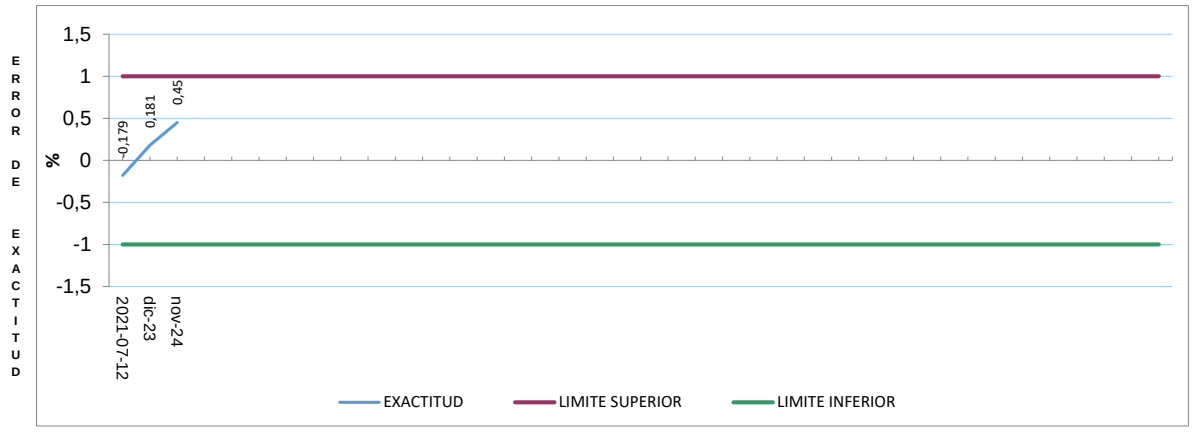
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

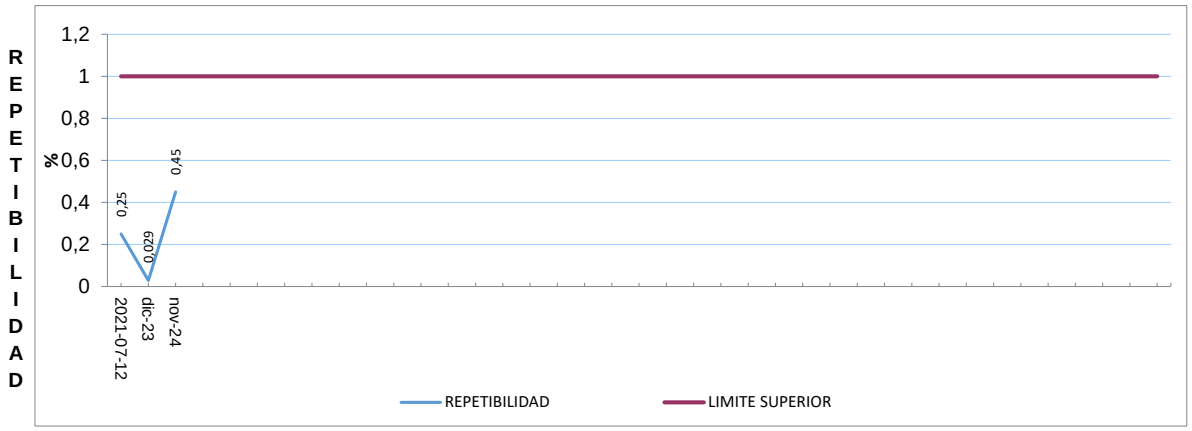
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

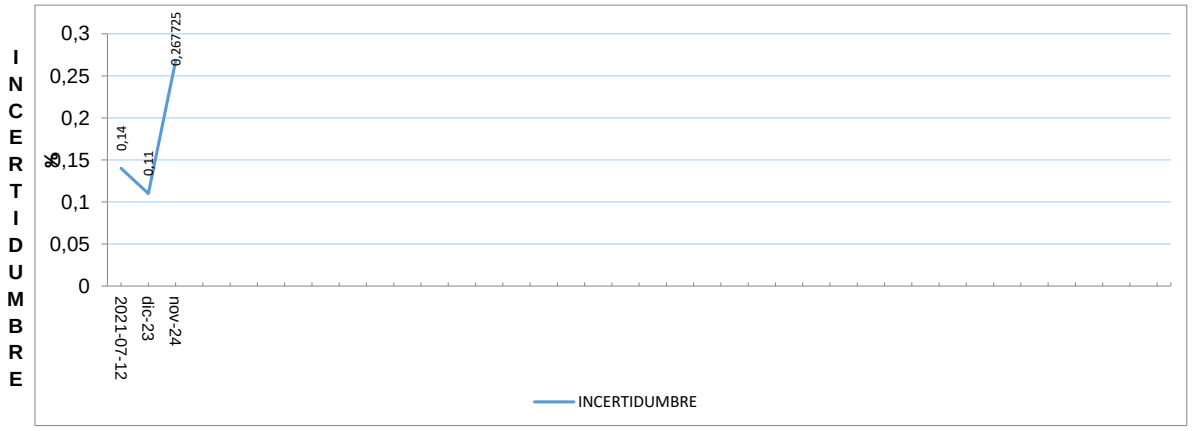
QUALITY CONTROL Ltda.

F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** SFL-50KNAG **Código:** 1629-E0005-T01
Serial: M000805/340-43122-01 **Código Interno:** - **Escala:** 50,0 kN **Sentido:** COMPRESIÓN **Intervalo:** 2000,0 a 48000,0 N







TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración





Bogotá D.C., 2024-11-25

Señores
INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
Atn. Importecnical
-
Medellín Antioquia

Cordial saludo,

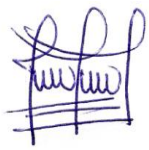
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CFA-24-30791-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Jefe Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CFA-24-30791-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**FUERZA**

Máquina Universal de Ensayos

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	MÁQUINA AGS-X 300KN
SERIAL SERIAL NUMBER	I331355K0366	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	N/I

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	SHIMADZU	**MODELO** MODEL	Trapezium X
SERIAL SERIAL NUMBER	V.1.5.1	**CODIGO INTERNO** INTERNAL CODE	-

INTERVALO CALIBRADO CALIBRATED INTERVAL	50,0 a 300,0 kN / 20,0 a 50,0 kN / 50,0 a 300,0 kN / / 20,0 a 50,0 kN		
CLIENTE CUSTOMER	INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO		
DIRECCIÓN ADDRESS	Calle 73 #73A-226 Medellín		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	Calle 73 #73A-226 Medellín		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2024-11-21 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2024-11-25 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	14	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2024-8539

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2024.11.26 20:00:25 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Técnico Senior

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	300,0 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	TENSIÓN	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20551
TRANSDUCTOR / CELDA			
MODELO	346-59143-03	**MARCA**	SHIMADZU
SERIAL	494098	**CODIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	0,001 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
RESOLUCIÓN	0,001 kN	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(kN)
FLUCTUACIÓN	0 kN		
CONDICIONES AMBIENTALES	23,7 °C a 24,5 °C	59,56 %hr a 62,01 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	50,0 a 300,0 kN		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma NTC-ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS

	F-004	F-007	A-009
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	HBM	BRIXCO
MODELO	Z4A	Z4A	5015
SERIAL	71030096	100930024	1616D0050677
INTERVALO DE MEDIDA	(20 a 200) kN	(50 a 500) kN	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	6213	ARC7053	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	INM	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-09-25	2026-09-25	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida		300,0 kN	Resolución del Patrón:		0,000 1 (kN)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
16,7	50,000	50,000 0	49,907 0	50,039 8	-	49,997 2	-
26,7	80,000	80,000 0	80,131 6	80,109 0	-	79,953 7	-
33,3	100,000	100,000 0	100,085 3	100,162 9	-	100,152 9	-
40,0	120,000	120,000 0	120,102 5	119,984 8	-	120,125 0	-
50,0	150,000	150,000 0	150,107 6	150,182 7	-	150,055 0	-
60,0	180,000	180,000 0	180,183 0	179,945 3	-	180,070 4	-
66,7	200,000	200,000 0	200,174 7	200,097 1	-	200,124 6	-
66,7	200,000	200,000 0	200,164 7	200,087 1	-	200,112 1	-
73,3	220,000	220,000 0	220,154 0	219,998 9	-	220,051 4	-
83,3	250,000	250,000 0	250,164 3	250,079 3	-	250,044 3	-
100,0	300,000	300,000 0	300,077 0	300,079 5	-	299,971 9	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(%)	(kN)	(%)	(%)
16,7	49,981 3	50,000 0	0,019	0,04	0,132 8	0,266	0,002
26,7	80,064 8	80,000 0	-0,06	-0,08	0,177 9	0,222	0,001
33,3	100,133 7	100,000 0	-0,13	-0,13	0,077 6	0,077	0,001
40,0	120,070 8	120,000 0	-0,07	-0,06	0,140 2	0,117	0,001
50,0	150,115 1	150,000 0	-0,12	-0,08	0,127 7	0,085	0,001
60,0	180,066 2	180,000 0	-0,07	-0,04	0,237 7	0,132	0,001
66,7	200,132 1	200,000 0	-0,13	-0,07	0,077 6	0,039	0,001
66,7	200,121 3	200,000 0	-0,12	-0,061	0,077 6	0,039	0,001
73,3	220,068 1	220,000 0	-0,07	-0,031	0,155 1	0,070	0,000
83,3	250,096 0	250,000 0	-0,10	-0,038	0,120 0	0,048	0,000
100,0	300,042 8	300,000 0	-0,04	-0,014	0,107 6	0,036	0,000

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		300,0 kN	Dirección de Carga:		TENSIÓN	
		CALCULO DE ERRORES				
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_i - F_c}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	%	(kN)	% %
16,7	49,981 3	50,000 0	-	-	-	- -
26,7	80,064 8	80,000 0	-	-	-	- -
33,3	100,133 7	100,000 0	-	-	-	- -
40,0	120,070 8	120,000 0	-	-	-	- -
50,0	150,115 1	150,000 0	-	-	-	- -
60,0	180,066 2	180,000 0	-	-	-	- -
66,7	200,132 1	200,000 0	-	-	-	- -
66,7	200,121 3	200,000 0	-	-	-	- -
73,3	220,068 1	220,000 0	-	-	-	- -
83,3	250,096 0	250,000 0	-	-	-	- -
100,0	300,042 8	300,000 0	-	-	-	- -

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MAXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	-0,13	0,266	0,002	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

q1 - q2 ≤ 1,5 b
0,07 - 0,061 ≤ 0,75

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.
b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.
q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACION SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en % Error relativo Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	Resolución relativa a
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

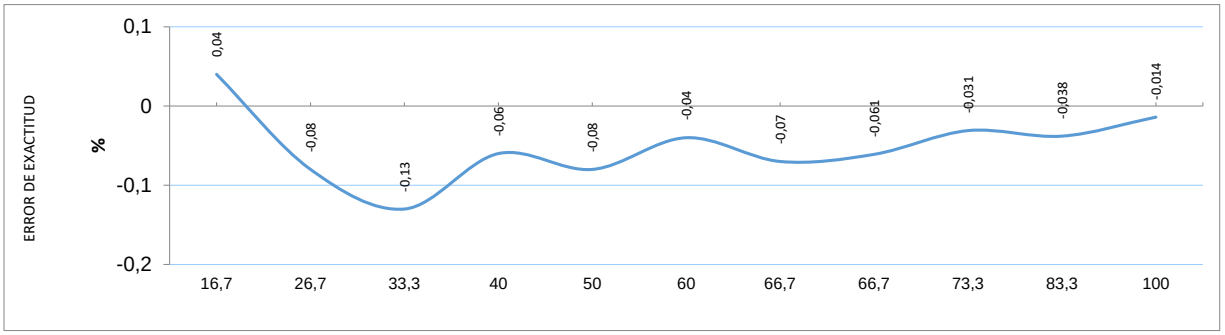
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

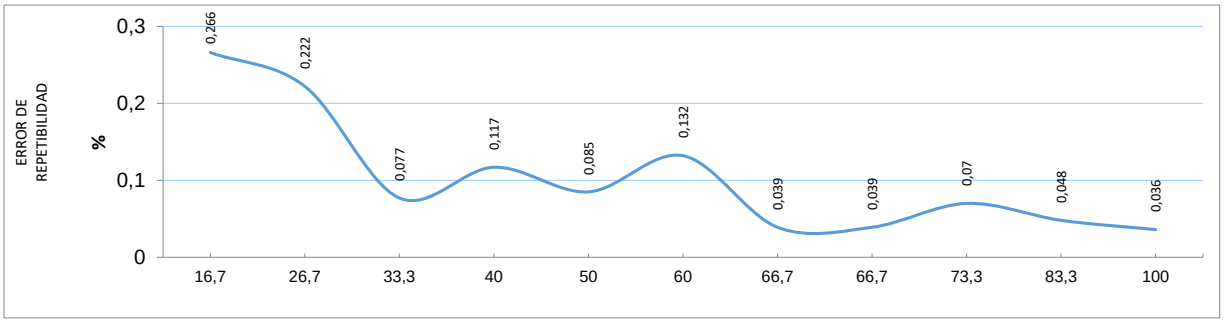
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multipliicada

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(kN)	(kN)	%	(kN)
16,7	50,000	0,019	0,18	0,090
26,7	80,000	-0,06	0,17	0,13
33,3	100,000	-0,13	0,11	0,11
40,0	120,000	-0,07	0,12	0,14
50,0	150,000	-0,12	0,11	0,16
60,0	180,000	-0,07	0,12	0,22
66,7	200,000	-0,13	0,10	0,19
66,7	200,000	-0,12	0,081	0,16
73,3	220,000	-0,07	0,081	0,18
83,3	250,000	-0,10	0,081	0,20
100,0	300,000	-0,04	0,081	0,24

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,967 es de: 0,18 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,967 es de: 0,24 (kN)
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	300,0 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	TENSIÓN	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20551
TRANSDUCTOR / CELDA			
MODELO	346-59143-03	**MARCA**	SHIMADZU
SERIAL	494098	**CODIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	0,001 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
RESOLUCIÓN	0,001 kN	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(kN)
FLUCTUACIÓN	0 kN		
CONDICIONES AMBIENTALES	24,6 °C a 25 °C	58,72 %hr a 58,72 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	20,0 a 50,0 kN		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma NTC-ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS

	F-004	-	A-009
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	-	BRIXCO
MODELO	Z4A	-	5015
SERIAL	71030096	-	1616D0050677
INTERVALO DE MEDIDA	(20 a 200) kN	-	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	6213	-	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-09-25	-	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida		300,0 kN	Resolución del Patrón:		0,000 1 (kN)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
6,7	20,000	20,000 0	19,905 8	19,912 8	-	19,980 8	-
8,3	25,000	25,000 0	24,920 0	24,897 0	-	24,954 0	-
10,0	30,000	30,000 0	29,926 2	29,905 2	-	29,901 2	-
11,7	35,000	35,000 0	34,907 5	34,904 5	-	34,899 5	-
13,3	40,000	40,000 0	39,841 7	39,815 7	-	39,881 7	-
15,0	45,000	45,000 0	44,888 9	44,868 9	-	44,825 9	-
16,7	50,000	50,000 0	49,872 1	49,817 1	-	49,806 1	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(%)	(kN)	(%)	(%)
6,7	19,933 1	20,000 0	0,067	0,34	0,075 0	0,376	0,005
8,3	24,923 7	25,000 0	0,076	0,31	0,057 0	0,229	0,004
10,0	29,910 9	30,000 0	0,089	0,30	0,025 0	0,084	0,003
11,7	34,903 8	35,000 0	0,096	0,276	0,008 0	0,023	0,003
13,3	39,846 4	40,000 0	0,154	0,39	0,066 0	0,166	0,003
15,0	44,861 2	45,000 0	0,139	0,31	0,063 0	0,140	0,002
16,7	49,831 8	50,000 0	0,168	0,34	0,066 0	0,132	0,002
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		300,0 kN	Dirección de Carga:		TENSIÓN	
		CALCULO DE ERRORES				
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_i - F_c}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	%	(kN)	% %
6,7	19,933 1	20,000 0	-	-	-	- -
8,3	24,923 7	25,000 0	-	-	-	- -
10,0	29,910 9	30,000 0	-	-	-	- -
11,7	34,903 8	35,000 0	-	-	-	- -
13,3	39,846 4	40,000 0	-	-	-	- -
15,0	44,861 2	45,000 0	-	-	-	- -
16,7	49,831 8	50,000 0	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MAXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	0,39	0,376	0,005	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

q1 - q2 ≤ 1,5 b
- - - ≤ -

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.
b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.
q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACION SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en %				
	Error relativo				Resolución relativa a
	Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

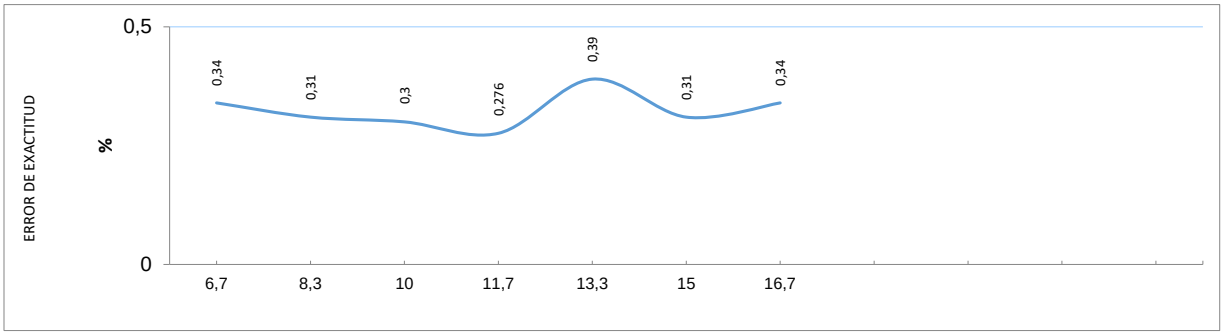
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

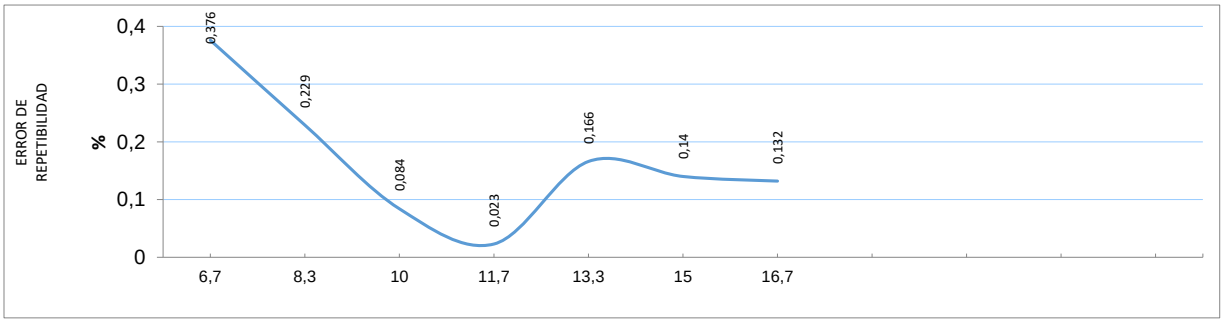
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multipliicada

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(kN)	(kN)	%	(kN)
6,7	20,000	0,067	0,25	0,051
8,3	25,000	0,076	0,16	0,040
10,0	30,000	0,089	0,11	0,032
11,7	35,000	0,096	0,095	0,033
13,3	40,000	0,154	0,13	0,053
15,0	45,000	0,139	0,12	0,056
16,7	50,000	0,168	0,12	0,062
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,961 es de: 0,25 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,961 es de: 0,062 (kN)
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	300,0 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20551
TRANSDUCTOR / CELDA			
MODELO	346-59143-03	**MARCA**	SHIMADZU
SERIAL	494098	**CODIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	0,001 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
RESOLUCIÓN	0,001 kN	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(kN)
FLUCTUACIÓN	0 kN		
CONDICIONES AMBIENTALES	25,61 °C a 26,01 °C	55,31 %hr a 57,03 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	50,0 a 300,0 kN		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma NTC-ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS

	F-004	F-008	A-009
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	HBM	BRIXCO
MODELO	Z4A	C18	5015
SERIAL	71030096	822015729	1616D0050677
INTERVALO DE MEDIDA	(20 a 200) kN	(100 a 1000) kN	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	167	ARC6589	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	INM	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-07-20	2026-03-29	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida		300,0 kN	Resolución del Patrón:		0,000 1 (kN)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
16,7	50,000	50,000 0	49,781 9	49,911 7	-	49,976 6	-
26,7	80,000	80,000 0	79,696 5	79,921 1	-	79,771 4	-
33,3	100,000	100,000 0	99,442 2	99,786 7	-	99,881 6	-
40,0	120,000	120,000 0	119,298 3	119,602 9	-	119,572 9	-
50,0	150,000	150,000 0	149,040 8	149,470 2	-	149,365 4	-
60,0	180,000	180,000 0	179,073 7	179,398 2	-	179,617 9	-
66,7	200,000	200,000 0	198,836 3	199,360 6	-	199,230 8	-
66,7	200,000	200,000 0	198,871 3	199,375 6	-	199,255 7	-
73,3	220,000	220,000 0	218,743 9	219,662 6	-	219,178 3	-
83,3	250,000	250,000 0	248,757 8	249,307 1	-	249,327 0	-
100,0	300,000	300,000 0	298,649 6	298,909 2	-	299,084 0	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(%)	(kN)	(%)	(%)
16,7	49,890 1	50,000 0	0,11	0,22	0,194 7	0,390	0,002
26,7	79,796 3	80,000 0	0,20	0,26	0,224 6	0,281	0,001
33,3	99,703 5	100,000 0	0,30	0,30	0,439 4	0,441	0,001
40,0	119,491 4	120,000 0	0,51	0,43	0,304 6	0,255	0,001
50,0	149,292 1	150,000 0	0,71	0,47	0,429 4	0,288	0,001
60,0	179,363 3	180,000 0	0,64	0,35	0,544 2	0,303	0,001
66,7	199,142 6	200,000 0	0,86	0,43	0,524 3	0,263	0,001
66,7	199,167 5	200,000 0	0,83	0,42	0,504 3	0,253	0,001
73,3	219,194 9	220,000 0	0,81	0,37	0,918 7	0,419	0,000
83,3	249,130 6	250,000 0	0,87	0,35	0,569 2	0,228	0,000
100,0	298,880 9	300,000 0	1,12	0,37	0,434 4	0,145	0,000

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		300,0 kN	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN	
		CALCULO DE ERRORES				
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_i - F_c}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	%	(kN)	%	%
16,7	49,890 1	50,000 0	-	-	-	-	-
26,7	79,796 3	80,000 0	-	-	-	-	-
33,3	99,703 5	100,000 0	-	-	-	-	-
40,0	119,491 4	120,000 0	-	-	-	-	-
50,0	149,292 1	150,000 0	-	-	-	-	-
60,0	179,363 3	180,000 0	-	-	-	-	-
66,7	199,142 6	200,000 0	-	-	-	-	-
66,7	199,167 5	200,000 0	-	-	-	-	-
73,3	219,194 9	220,000 0	-	-	-	-	-
83,3	249,130 6	250,000 0	-	-	-	-	-
100,0	298,880 9	300,000 0	-	-	-	-	-

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MAXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	0,47	0,441	0,002	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

q1 - q2 ≤ 1,5 b
0,43 - 0,418 ≤ 0,75

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.
b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.
q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACION SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en %				
	Error relativo				Resolución relativa
	Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	a
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

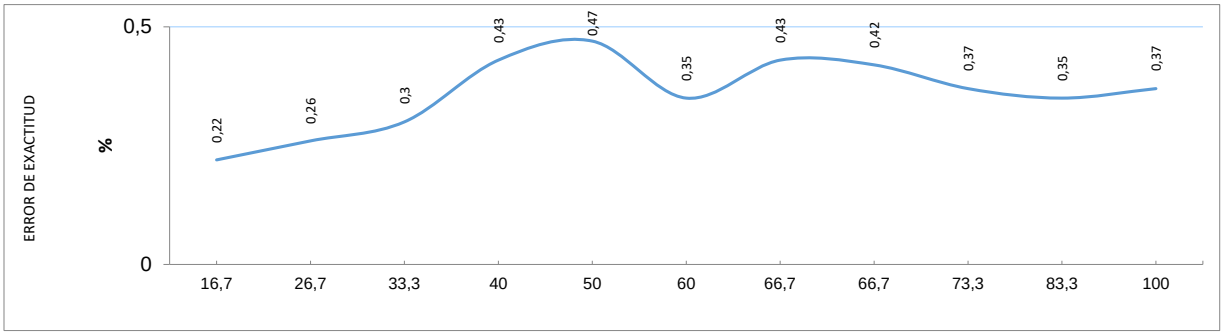
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

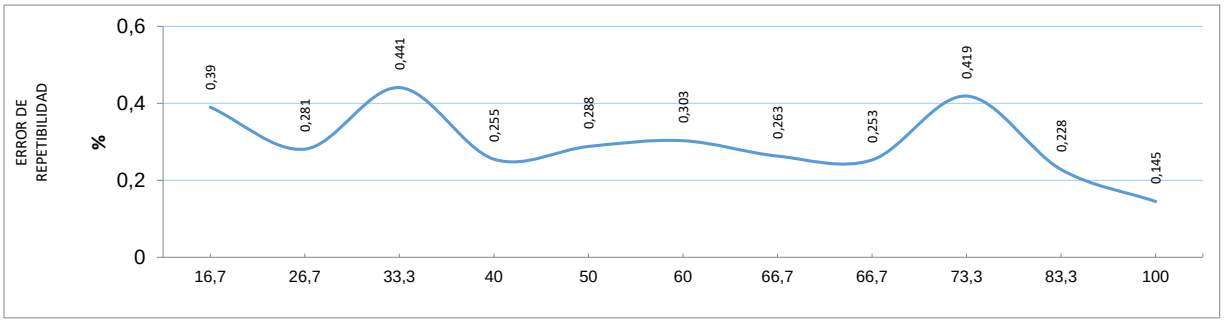
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multipliicada

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(kN)	(kN)	%	(kN)
16,7	50,000	0,11	0,23	0,12
26,7	80,000	0,20	0,17	0,14
33,3	100,000	0,30	0,27	0,27
40,0	120,000	0,51	0,17	0,20
50,0	150,000	0,71	0,18	0,27
60,0	180,000	0,64	0,18	0,33
66,7	200,000	0,86	0,17	0,33
66,7	200,000	0,83	0,16	0,33
73,3	220,000	0,81	0,25	0,54
83,3	250,000	0,87	0,16	0,40
100,0	300,000	1,12	0,11	0,32

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,960 es de: 0,27 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,960 es de: 0,54 (kN)
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





1- OBJETO DE PRUEBA

VALOR MAXIMO DE MEDIDA	300,0 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN	**TOMA DE DATOS**	C-2024-20551
TRANSDUCTOR / CELDA			
MODELO	346-59143-03	**MARCA**	SHIMADZU
SERIAL	494098	**CODIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	0,001 kN	**CODIGO ICCLAB**	1629-E0002-T01
RESOLUCIÓN	0,001 kN	**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(kN)
FLUCTUACIÓN	0 kN		
CONDICIONES AMBIENTALES	25,21 °C a 25,51 °C	57,03 %hr a 57,88 %hr	
INTERVALO CALIBRADO	20,0 a 50,0 kN		
LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS		

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado segun la Norma NTC-ISO 7500-1 version 2007, Metodo de Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS

	F-004	-	A-009
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	-	BRIXCO
MODELO	Z4A	-	5015
SERIAL	71030096	-	1616D0050677
INTERVALO DE MEDIDA	(20 a 200) kN	-	(10 a 50) °C
CERTIFICADO No.	167	-	CHA-24-29651-I
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	-	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2025-07-20	-	2026-04-18

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida		300,0 kN	Resolución del Patrón:		0,000 1 (kN)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
6,7	20,000	20,000 0	19,991 0	19,989 0	-	19,976 0	-
8,3	25,000	25,000 0	24,976 4	24,972 4	-	24,960 4	-
10,0	30,000	30,000 0	29,941 1	29,925 1	-	29,947 1	-
11,7	35,000	35,000 0	34,862 1	34,912 0	-	34,911 0	-
13,3	40,000	40,000 0	39,816 2	39,852 2	-	39,860 2	-
15,0	45,000	45,000 0	44,746 6	44,781 5	-	44,750 6	-
16,7	50,000	50,000 0	49,687 1	49,759 1	-	49,707 1	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(%)	(kN)	(%)	(%)
6,7	19,985 3	20,000 0	0,015	0,073	0,015 0	0,075	0,005
8,3	24,969 7	25,000 0	0,030	0,121	0,016 0	0,064	0,004
10,0	29,937 8	30,000 0	0,062	0,208	0,022 0	0,073	0,003
11,7	34,895 0	35,000 0	0,105	0,30	0,049 9	0,143	0,003
13,3	39,842 9	40,000 0	0,157	0,394	0,044 0	0,110	0,003
15,0	44,759 6	45,000 0	0,240	0,537	0,034 9	0,078	0,002
16,7	49,717 8	50,000 0	0,282	0,57	0,072 0	0,145	0,002
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		300,0 kN	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN	
		CALCULO DE ERRORES				
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_2-F_1}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	%	(kN)	% %
6,7	19,985 3	20,000 0	-	-	-	- -
8,3	24,969 7	25,000 0	-	-	-	- -
10,0	29,937 8	30,000 0	-	-	-	- -
11,7	34,895 0	35,000 0	-	-	-	- -
13,3	39,842 9	40,000 0	-	-	-	- -
15,0	44,759 6	45,000 0	-	-	-	- -
16,7	49,717 8	50,000 0	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -
-	-	-	-	-	-	- -

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MAXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	0,57	0,145	0,005	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

q1 - q2 ≤ 1,5 b
- - - ≤ -

Donde:
q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.
b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.
q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACION SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en %				
	Error relativo				Resolución relativa a
	Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

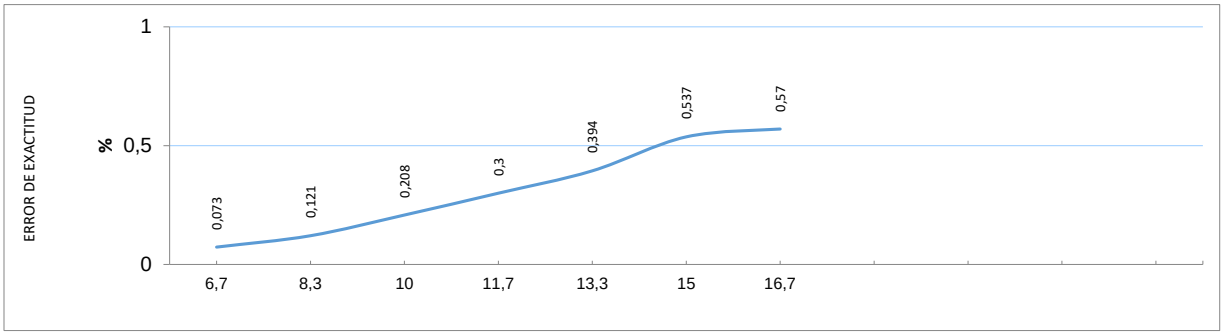
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

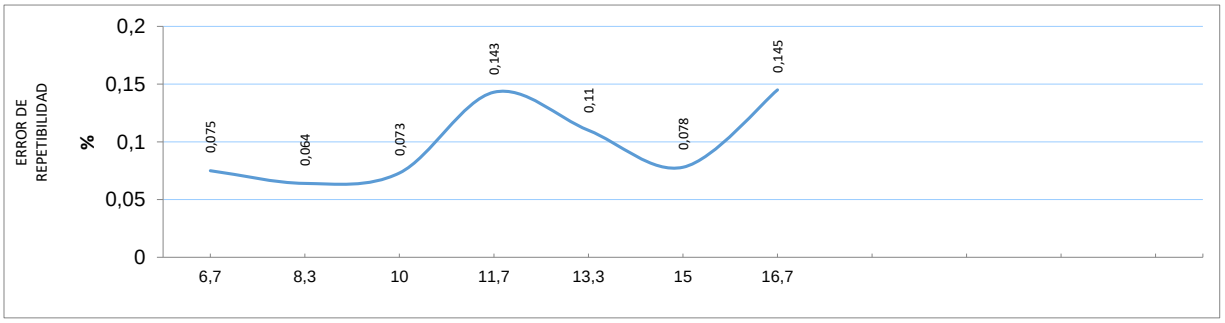
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multipliicada

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(kN)	(kN)	%	(kN)
6,7	20,000	0,015	0,076	0,015
8,3	25,000	0,030	0,071	0,018
10,0	30,000	0,062	0,074	0,022
11,7	35,000	0,105	0,11	0,039
13,3	40,000	0,157	0,090	0,036
15,0	45,000	0,240	0,077	0,035
16,7	50,000	0,282	0,10	0,052
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para *k* = 1,967 es de: 0,11 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para *k* = 1,967 es de: 0,052 (kN)
El factor de cobertura *k* obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tienen validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos análogos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrologo en el proceso de calibración.
f.Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversion se extraen del documento Guia NIST 811 Guia para el uso del sistema internacional de medidas
kgf = 9,80665 N lbf = 4,448222 N gf = 0,00980665 N

9- TRAZABILIDAD

INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD ICCLAB garantiza que mantienen la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida documentada de calibraciones que conducen a las referencias a patrones nacionales o internacionales, la incertidumbre de medición se evalua para cada paso de la cadena de trazabilidad con metodos apropiados se cumple con los requisitos de equipamiento establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10- NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

QUALITY CONTROL Ltda.

F-LAF-06-01

Cliente: INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO **Código Cliente:** 1629
Dirección: Calle 73 #73A-226
Ciudad: Medellín - Antioquia **Teléfono:** (034) -

Equipo: Máquina Universal de Ensayos **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** MÁQUINA AGS-X 300KN
Código: 1629-E0002 **Serial:** I331355K0366 **Código Interno:** N/I

Indicador Aux.: Software de Indicación **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** Trapezium X
Código: V.1.5.1 **Serial:** V.1.5.1 **Código Interno:** -

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
1629-E0002-T01	Celda de Carga	SHIMADZU	346-59143-03	494098	-	300,0 kN

Observaciones:

Normativas: Norma ASTME4 Numeral 1.4 "Los indicadores de fuerza deben tener una precision del 1% Norma NTC2 Numeral 9 que informa " Las maquinas de ensayo deben ser verificadas de acuerdo a la Norma EN 10002-2 y deben ser grado 1 o mejor

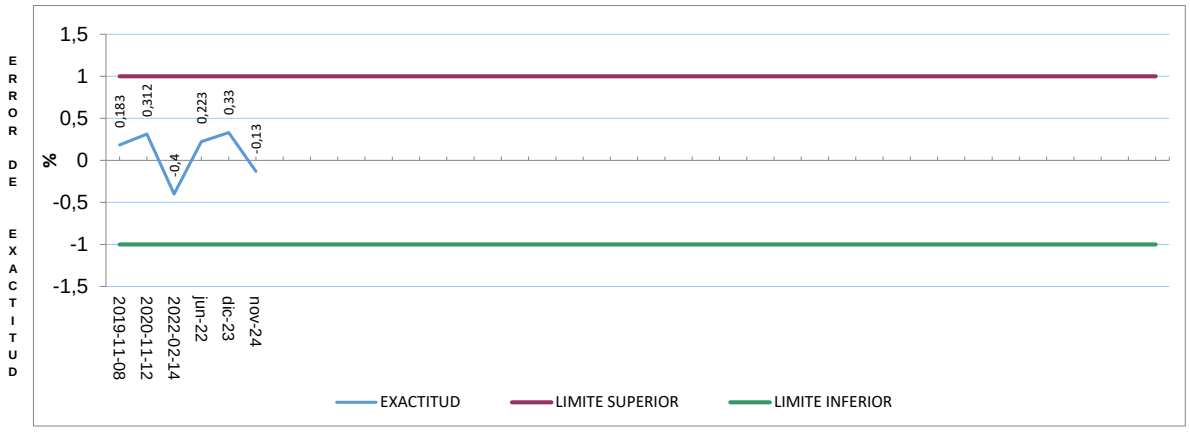
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2019-11-08	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-19-7822
	300,0 kN (16,7 % al 100,0 %) q=0,183 % b=0,094 % U=+/-0,10 % TENSIÓN	OSI-4194
	300,0 kN (0,7 % al 16,7 %) q=-0,607 % b=0,398 % U=+/-0,23 % TENSIÓN	OSI-4194
	300,0 kN (16,7 % al 100,0 %) q=0,260 % b=0,108 % U=+/-0,23 % COMPRESIÓN	OSI-4194
	300,0 kN (0,7 % al 16,7 %) q=0,261 % b=0,299 % U=+/-0,25 % COMPRESIÓN	OSI-4194
2020-11-12	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-20-12818
	300,0 kN (16,7 % al 100,0 %) q=0,312 % b=0,129 % U=+/-0,12 % TENSIÓN	OSI-5514
	300,0 kN (1,0 % al 16,7 %) q=-0,823 % b=0,299 % U=+/-0,18 % TENSIÓN	OSI-5514
	300,0 kN (16,7 % al 100,0 %) q=0,469 % b=0,235 % U=+/-0,16 % COMPRESIÓN	OSI-5514
	300,0 kN (0,7 % al 16,7 %) q=0,473 % b=0,409 % U=+/-0,26 % COMPRESIÓN	OSI-5514
2022-02-14	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-22-17312
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=-0,40 % b=0,374 % U=+/-0,23 % TENSIÓN	OSI-2022-1813
	300,0 kN (2,0 a 50,0 kN) q=-1,71 % b=0,491 % U=+/-0,33 % TENSIÓN	OSI-2022-1813
	300,0 kN (100,0 a 300,0 kN) q=-0,23 % b=0,358 % U=+/-0,23 % COMPRESIÓN	OSI-2022-1813
	300,0 kN (2,0 a 100,0 kN) q=-0,71 % b=0,570 % U=+/-0,35 % COMPRESIÓN	OSI-2022-1813
2022-jun-01	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-22-13430
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=0,223 % b=0,073 % U=+/-0,094 % TENSIÓN	OSI-2022-2511
	300,0 kN (20,0 a 50,0 kN) q=-0,313 % b=0,060 % U=+/-0,090 % TENSIÓN	OSI-2022-2511
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=0,238 % b=0,094 % U=+/-0,10 % COMPRESIÓN	OSI-2022-2511
	300,0 kN (20,0 a 50,0 kN) q=0,340 % b=0,041 % U=+/-0,036 % COMPRESIÓN	OSI-2022-2511
2023-dic-07	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-23-22478-S
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=0,33 % b=0,378 % U=+/-0,24 % TENSIÓN	OSI-2023-6007
	300,0 kN (20,0 a 50,0 kN) q=0,27 % b=0,277 % U=+/-0,20 % TENSIÓN	OSI-2023-6007
	300,0 kN (20,0 a 50,0 kN) q=0,082 % b=0,056 % U=+/-0,072 % COMPRESIÓN	OSI-2023-6007
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=0,404 % b=0,365 % U=+/-0,22 % COMPRESIÓN	OSI-2023-6007
2024-nov-21	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-24-30791-S
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=-0,13 % b=0,266 % U=+/-0,18 % TENSIÓN	OSI-2024-8539
	300,0 kN (20,0 a 50,0 kN) q=0,39 % b=0,376 % U=+/-0,25 % TENSIÓN	OSI-2024-8539
	300,0 kN (50,0 a 300,0 kN) q=0,47 % b=0,441 % U=+/-0,27 % COMPRESIÓN	OSI-2024-8539
	300,0 kN (20,0 a 50,0 kN) q=0,57 % b=0,145 % U=+/-0,11 % COMPRESIÓN	OSI-2024-8539

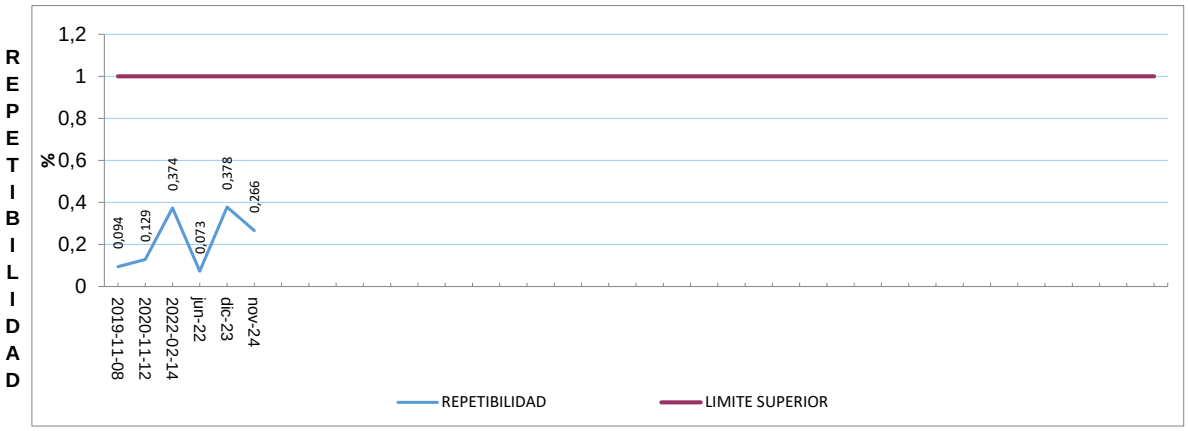
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

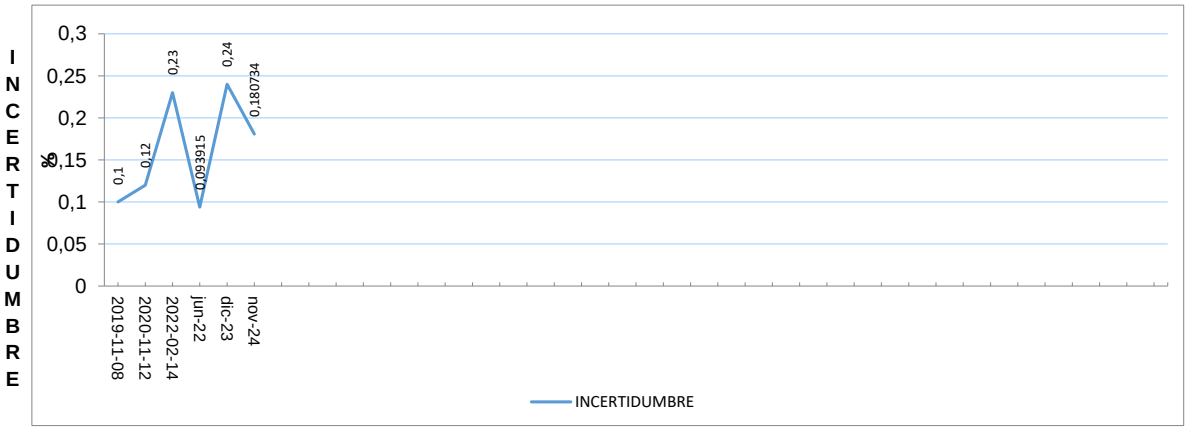
HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** 346-59143-03 **Código:** 1629-E0002-T01
Serial: 494098 **Código Interno:** - **Escala:** 300,0 kN **Sentido:** TENSIÓN **Intervalo:** 50,0 a 300,0 kN





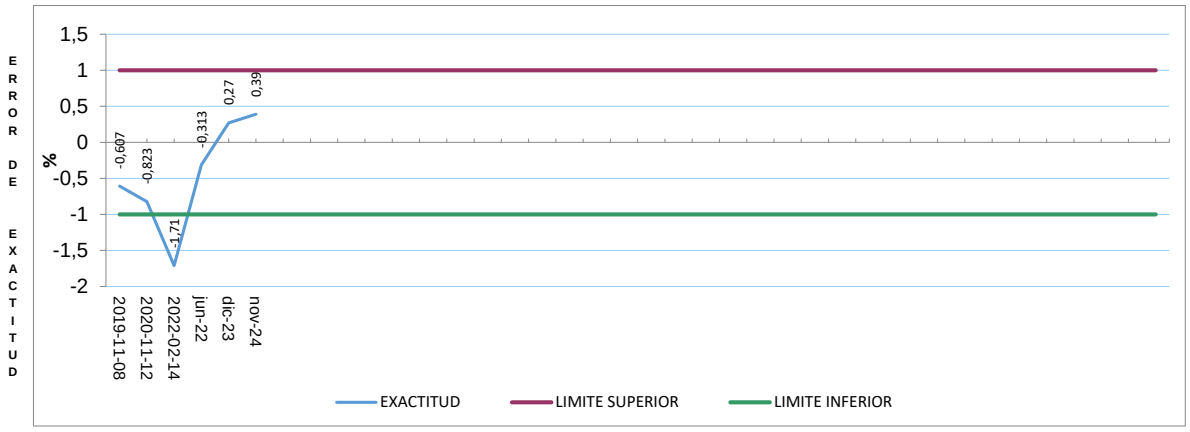


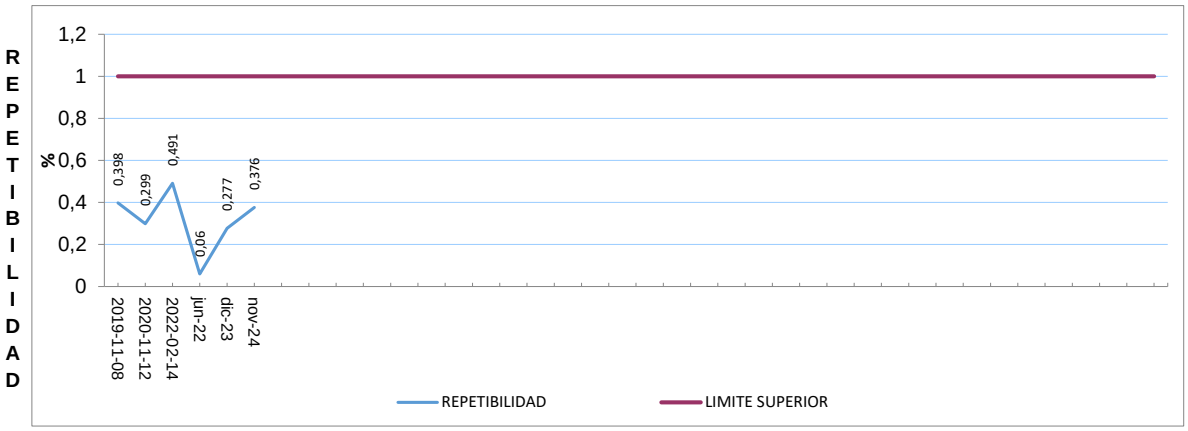
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

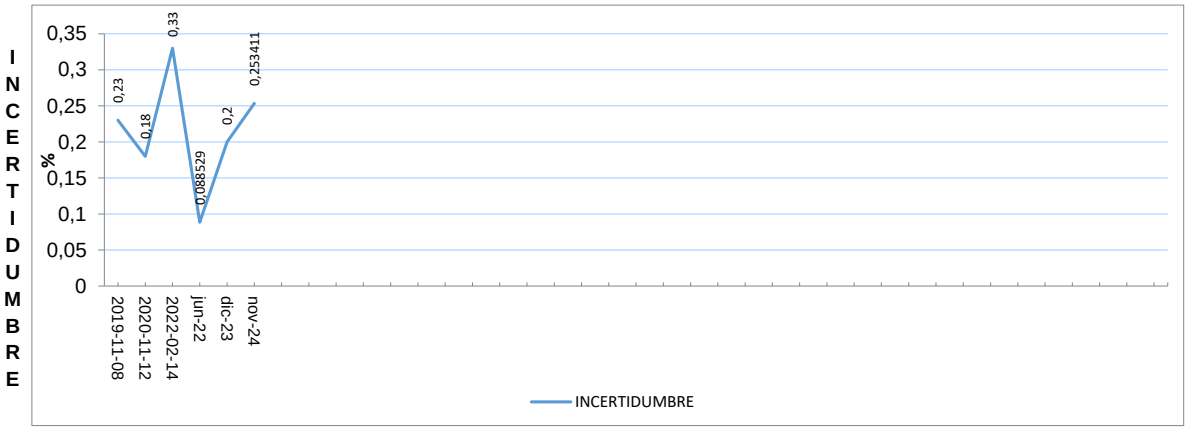
HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** 346-59143-03 **Código:** 1629-E0002-T01
Serial: 494098 **Código Interno:** - **Escala:** 300,0 kN **Sentido:** TENSIÓN **Intervalo:** 20,0 a 50,0 kN





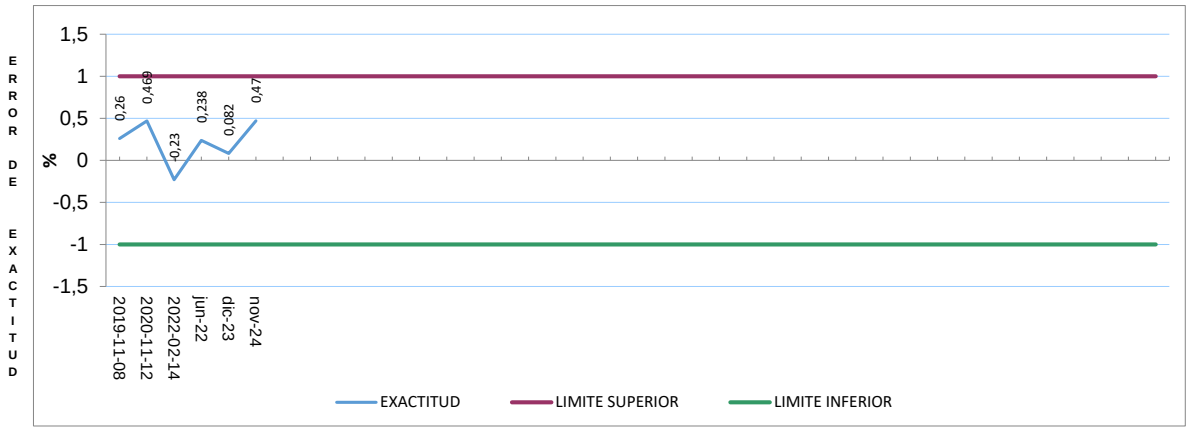


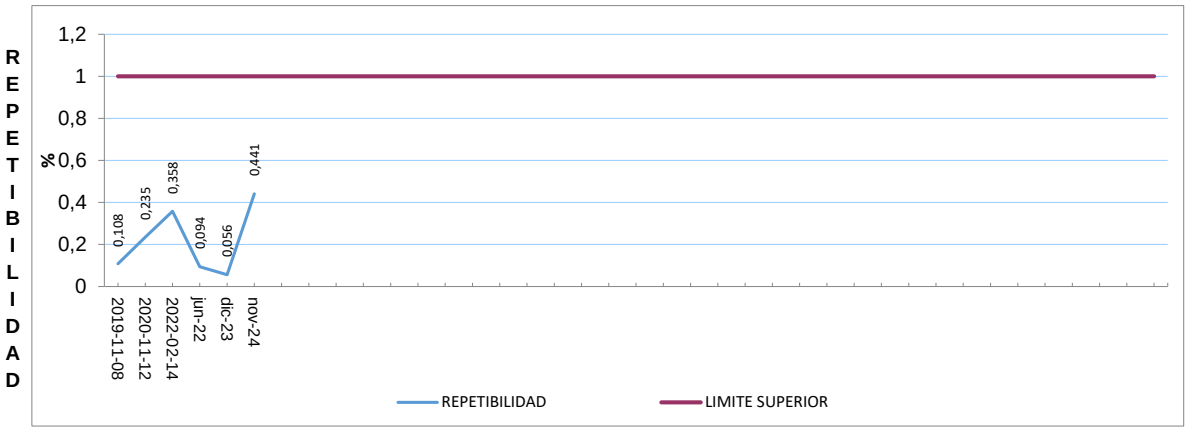
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

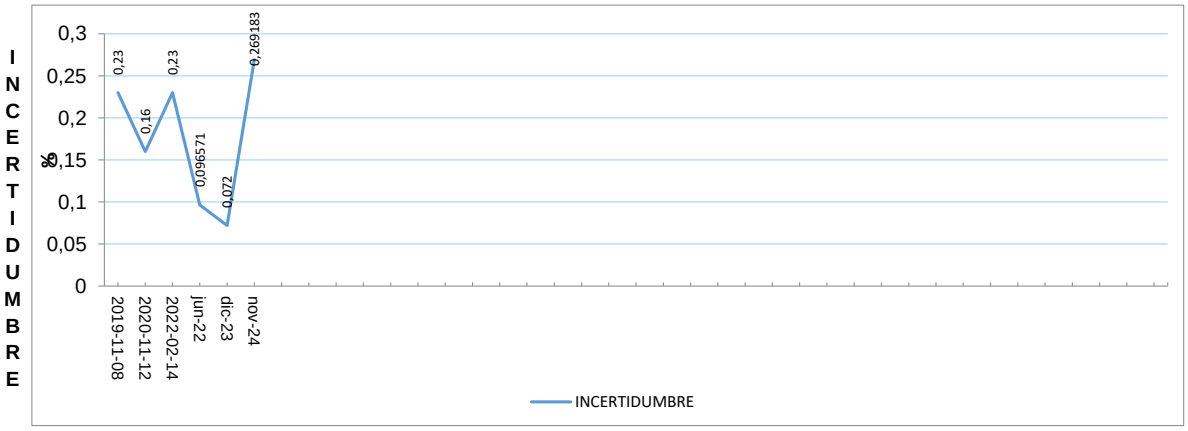
HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** 346-59143-03 **Código:** 1629-E0002-T01
Serial: 494098 **Código Interno:** - **Escala:** 300,0 kN **Sentido:** COMPRESIÓN **Intervalo:** 50,0 a 300,0 kN





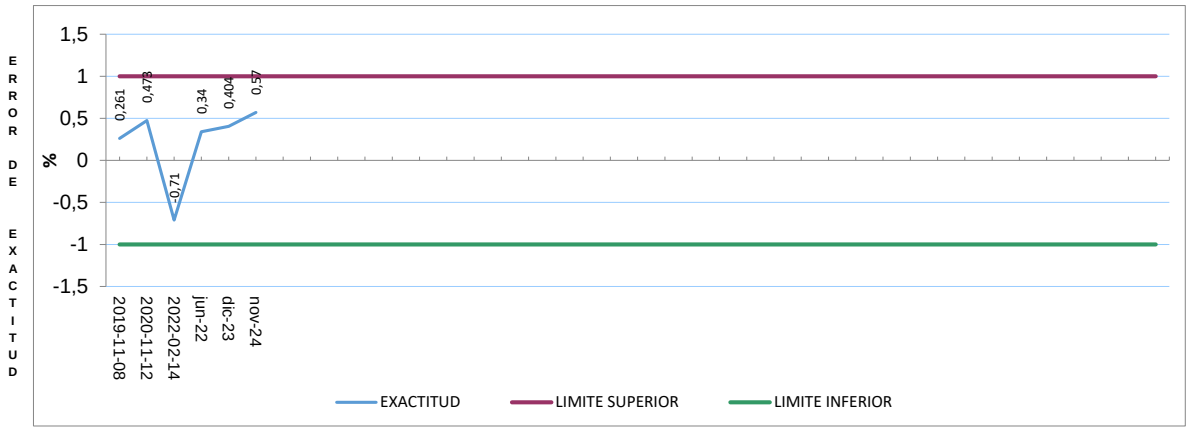


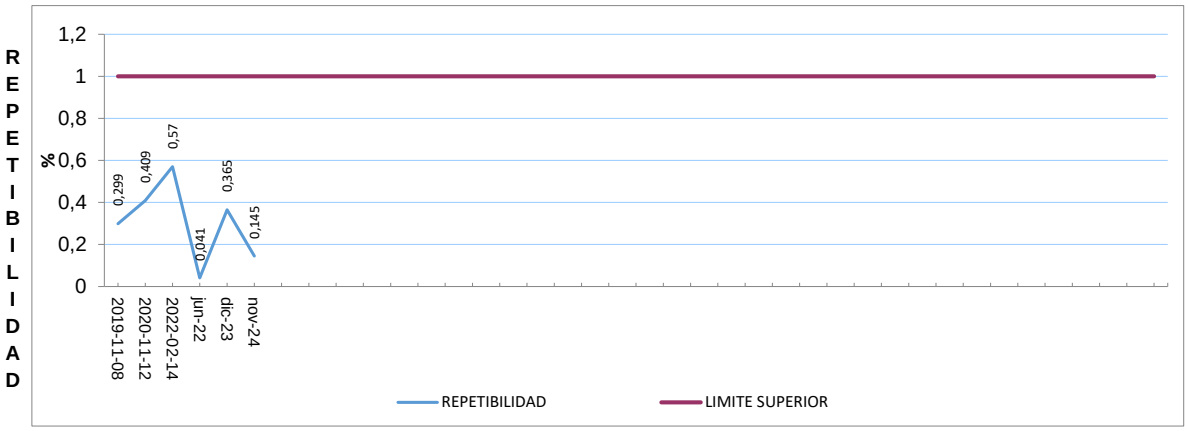
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

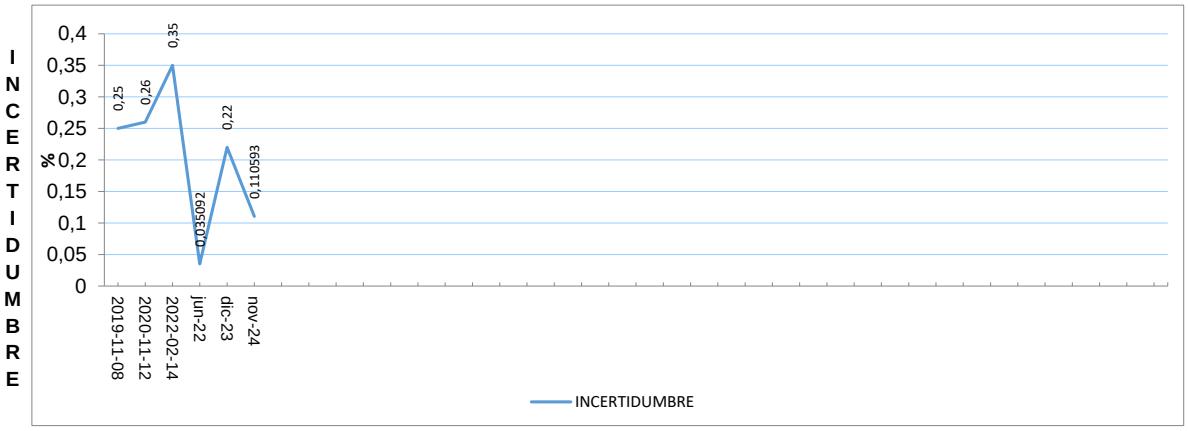
HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** SHIMADZU **Modelo:** 346-59143-03 **Código:** 1629-E0002-T01
Serial: 494098 **Código Interno:** - **Escala:** 300,0 kN **Sentido:** COMPRESIÓN **Intervalo:** 20,0 a 50,0 kN







TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración



